HISTOIRE
DE
L'ACADEMIE ROYALE
DES
SCIENCES
ET
BELLES LETTRES.

ANNE'E MDCCLI.

A BERLIN

CHEZ HAUDE ET SPENER,

Libraires de la Cour & de l'Académie Royale.

MDCCLIII.

Permis d'imprimer.

P. L. Moreau de Maupertuis,
Préſident.

MEMOIRES
DE
L'ACADEMIE ROYALE
DES
SCIENCES
ET
BELLES LETTRES.

CLASSE DE PHILOSOPHIE EXPERIMENTALE.

* * *

NOUVELLES EXPERIENCES
SUR LE SANG HUMAIN.

PAR M. ELLER.

De tous les Phenomenes que la conſidération attentive de la Nature nous offre, il n'y en a point à mon avis de ſi frappant que la Circulation de ce Fluide, (quoique differemment modifié, dans les differens corps ſelon l'intention ou le beſoin de la Nature,) par le moyen duquel tout corps ſe forme, prend ſon accroiſſement & ſe reproduit. C'eſt par ce Fluide que la Nature débrouïlle & tire d'un germe inviſible cette quantité prodigieuſe de Plantes & d'Arbres, auſſi bien que les eſpeces innombrables d'Animaux, qui par un dévelopement ſemblable ſortent & ſe débarraſſent d'un point que le Microſcrope le plus parfait refuſe de repré-

repréſenter à nos yeux. Et pourra-t-on s'imaginer, que les Foſſiles, ou les Germes Metalliques, ſe produiſent d'une autre façon dans le ſein de la terre? D'autant plus que nous voyons, que notre Globe même entretient une circulation perpetuelle d'humeurs pour le ſoutien de la végétation, & qu'aux endroits, où cette humectation commence quelquefois à manquer, tout devient ſtérile, & tout périt. Mais, comme ce n'eſt pas mon but à preſent de pourſuivre la Séve dans ſon circuit à travers les Plantes, moins encore de remuër les Vapeurs ſulphureuſes & mercurielles dans les entrailles de la terre, pour apprendre de quelle maniere ces eſprits s'y prennent pour former leur embryon metallique, je bornerai mon diſcours à l'examen de quelques Phènomenes que j'ai rencontré dans ce Fluide qui nous regarde de ſi prés, & auquel nous devons en quelque maniere nôtre formation, & principalement nôtre accroiſſement & nôtre conſervation.

Cette liqueur merveilleuſe eſt aſſez connuë ſous le nom de *Sang*, ou de Maſſe de Sang, mais trop peu approfondie par rapport aux fonctions qu'elle a dans le corps humain, toutes differentes qu'elles puiſſent être, & quelquefois oppoſées les unes aux autres. Si longtems que ce Sang bien conditionné parcourt avec cette viteſſe proportionée tant de millions de Vaiſſeaux, ſans aucun empêchement & ſans la moindre interruption, nous voyons que l'homme ſe porte bien, il eſt robuſte & gay, & fait ce dont il eſt capable, avec ordre & préciſion. Mais otez à cet homme qui ſe porte ſi bien la quantité requiſe de la maſſe du Sang par une bleſſure, ou par l'inciſion de quelques gros Vaiſſeaux, vous vous aperceverez bientôt, que ſa force diminuera à meſure que le Sang s'ecoule, les yeux s'obſcurciſſent par degré, les oreilles tintent, la langue ſe roidit, il tombe en foibleſſe, le corps eſt ſecoué, la reſpiration s'arrête, il expire; & de cette façon quelquefois, l'eſprit le plus ſublime & l'entendement le plus profond ſont contraints de s'etouffer tout d'un coup dans le Sang coagulé, auquel on n'a fait autre dommage que de l'avoir empéché

péché d'une maniere violente de continuer ſa circulation. Nous voyons arriver à peu près la méme Tragédie, lorsqu'un mouvement exceſſif porte le Sang avec tant de violence vers la tête qu'il s'arrête trop dans le Cerveau, & emporte ſouvent un Athlete, ou l'homme le plus robuſte, par un coup d'Apopléxie, en peu de minutes. Et encore, qui eſt ce qui ne ſera pas ſurpris de voir le Sang trop ému & pouſſé par une fievre ardente s'arrêter & enflammer les enveloppes du Cerveau; ce qui fait d'un homme vertueux & ſage, en peu de minutes quelquefois, un furieux, & d'un Socrate, un fou à lier. D'un autre côté, nous voyons un changement bien étrange, lorsque ce méme mouvement du Sang commence peu à peu à ſe rallentir & à s'arrêter trop dans quelques viſceres du bas ventre, ſurtout dans le Meſentere ou dans la Ratte, pour y engendre la bile noire, ſelon le ſentiment du Pere de la Medecine. Alors l'homme, qui autrefois étoit le plus aimable, le plus ſpirituel, & le plus divertiſſant, change d'humeur, devient ſombre & taciturne, fuit ſes amis, cherche la ſolitude, eſt farouche; & la vie, qui lui étoit ſi agréable auparavant, lui devient à charge, il ſe l'ôte avec violence, s'il n'en eſt pas empêché.

De quel juſte étonnement n'eſt-on pas ſaiſi lorsqu'on fait des réfléxions un peu ſolides ſur ces Phénomenes inexplicables, & qui deviennent tout à fait etranges, par cet empire abſolu dont la Maſſe de Sang paroit s'emparer ſur cet Etre immuable qui penſe en nous, & que ſouvent cet Etre penſant devient la proye de la ſimple qualité, ou quantité trop emuë ou trop tranquille de nôtre Sang, de ſorte que ce principe de vie, ſi méconnoiſſable alors, eſt contraint bien ſouvent à ſe retirer, ou à quitter ſon domicile? C'eſt apparemment pour cette raiſon, que l'Antiquité la plus reculée s'eſt imaginée de rencontrer quelque choſe de Sacré dans le Sang; Et quelques peuples, dans cette Idée, mal inſtruits des effets de la Nature, croyant ne pouvoir trouver une choſe plus digne de leur zele, offrirent le Sang en Sacrifice, pour appaiſer par là la mauvaiſe humeur ou la colere de leurs Dieux irrités.

Mais, quelque extraordinaire que nous paroiſſe la compoſition de la maſſe du ſang, par rapport à ſa couleur & au different degré de chaleur dont il eſt ſuſceptible, auſſi bien que par rapport aux effets merveilleux qu'elle produit dans les corps des animaux, on revient de ſa ſurpriſe auſſi-tôt qu'on ſe donne la peine de faire une recherche un peu exacte ſur ſon origine, qui eſt aſſurément la plus ſimple qu'on puiſſe imaginer. Prenons, par exemple, un Cheval, ou quelque autre bête de cette nature, qui ne prend pour toute nouriture que de l'Eau commune, de la paille ſéche, & quelque peu de grains ſecs auſſi; prenons même un homme qui eſt contraint de ſe nourrir uniquement d'eau & d'une pâte de farine cuite en pain; ajoutons à cela un ſimple broyement de l'Eſtomac & des Inteſtins dans ce degré de chaleur naturelle; il ſe ſépare premièrement de cette nouriture ſimple un jus laiteux connu ſous le nom de *Chyle*, lequel étant entré dans la maſſe du ſang, ſe convertit en quelques heures de tems par la Circulation dans un ſang doüé des mêmes qualités que je viens d'expoſer, quoique la paille, les grains ou la farine de grain, ne fourniſſent autre choſe, ſelon l'interieur de leurs parties conſtituantes, qu'un principe terreſtre joint à une matiere graſſe & inflammable, délayés dans l'eau commune qui leur ſert de vehicule. Auſſi ne rencontre-t-on pas dans la maſſe du ſang des principes differens de ceux que je viens d'indiquer; & quoique le goût dépravé & corrompu de l'homme ait pouſſé jusqu'à l'extravagance la diverſité des mets qu'il prend pour nouriture, cela ne change pas les principes que j'ai indiqué, puisqu'ils ſont tous tirés des Animaux & des Vegetaux, les premiers ayant reçû leur accroiſſement & leur nourriture de ces derniers. Le ſel commun qu'on ajoute à la nourriture de l'homme s'y montre auſſi dans l'analyſe qu'on en fait. Mais je ne prétens pas donner icy une diſſolution Chymique du ſang, ce que pluſieurs habiles Chymiſtes de ce ſiecle ont déjà ſuffiſamment exécuté. Mon but à préſent eſt uniquement de conſidérer le ſang dans ſon état naturel, lorsqu'il en eſt nouvellement tiré, pour remarquer alors le changement qu'il éprouve, quand on y

mêle

mêle differentes drogues, communément compriſes ſous le nom de Medicamens.

Pour qu'on puiſſe bien comprendre ces changemens, ou ces Phenomenes, il ſera néceſſaire de conſidérer, ce que ce fluide, récemment tiré des Veines, offre à nos ſens, & quel changement il ſubit de ſoi-même, avant qu'il ſoit altéré par le mélange de quelques corps étrangers. Ainſi nous remarquons tous les jours, que le Sang reçû de la Veine dans quelques Veaiſſaux plats de verre, ou de métal, tout homogene qu'il paroit d'abord, & d'une couleur rouge égale, ſe ſépare bientôt en differentes ſubſtances, auſſi-tôt qu'il commence à ſe réfroidir dans le vaiſſau. La premiere choſe qui ſe ſouſtrait de la maſſe rouge, paroit ſous la forme d'eau commune, & elle en eſt en effet auſſi, puisqu'elle s'évapore tout de même que l'eau, excepté qu'elle enleve un peu de ſel volatil; ce que l'odeur manifeſte. Ce ſel tire, vraiſemblablement, ſon origine de l'union étroite du ſel commun avec la partie huileuſe & inflammable des alimens, exaltée & ſubtiliſée par la force du mouvement circulaire du Sang, & par la réaction des artéres dans ce fluide, d'où réſulte cette ſubtiliſation qui change ce ſel en alcali volatil. Une autre portion fluide & transparente, qui ſe ſépare encore de la maſſe rouge, paroit auſſi ſous la forme l'Eau commune, excepté que ſa couleur tire un peu ſur le jaune. Mais ce fluide étant expoſé à un degré de chaleur qui ſurpaſſe le 40e du Thermometre de Mr. *de Reaumur*, s'épaiſſit & devient ſolide comme le blanc d'Oeuf; & quand on augmente la chaleur, il ſe convertit en maſſe dure, caſſante, & qui réſiſte à toutes ſortes des diſſolvans qu'on y applique: il eſt appellé communement le *ſerum*, ou la portion ſereuſe du Sang. La portion rouge enfin, ayant été abandonnée de ces matieres fluides que je viens d'examiner, ſe transforme en même tems par l'attouchement de l'air, & ſans le moindre artifice exterieur, dans une maſſe épaiſſe unie, ſemblable au commencement, par rapport à ſa conſiſtance à une gelée, qui ſucceſſivement s'épaiſſit davantage & ſe deſſeche entiere-

tierement, jusqu'à ce qu'il acquiert une ſolidité dure & caſſante, d'un rouge foncé & noirâtre, qui s'allume dans le feu, & ſe diſſipe tout à fait dans la flamme. Cette portion rouge, appellée communément le *cruor* du ſang, eſt d'une douzième partie plus peſante que l'eau commune, que la portion ſereuſe, ou le *ſerum*, n'excede que d'une trente & huitieme partie.

Ces Phenomenes peu cachés de la nature ſont à la portée de quiconque veut ſe donner la peine d'y prêter tant ſoit peu d'attention. Mais quelques Phyſiciens Modernes, non contents de cette analyſe groſſiere qui ſaute aux yeux, ont tâché de faire une recherche ultérieure pour découvrir les molecules les plus petites, dont cette portion rouge eſt compoſée. Le fameux *Leuwenhoeck*, qui par une application infatigable de plus de 60 ans fit tant de belles découvertes, à l'aide de ſes excellens Microſcopes, dans presque toutes les productions de la Nature, ne manqua pas de porter auſſi ſon attention ſur ce fluide qui par ſon mouvement régle la la vie de toute créature. Les objets qu'il choiſit pour cela, étoient tantôt les nageoires des petits poiſſons vivans, tantôt la membrane transparente qui ſépare & affermit les doigts des pieds des Grenouïlles. Une agréable ſurpriſe de voir le Sang en mouvement, pouſſé par le coeur jusqu'aux extremités des artéres, & ſon retour au coeur par les veines, le ſaiſit alors; mais comme il voyoit la derniere & la plus petite diviſion de ces vaiſſeaux, qui par leur petiteſſe inconcevable s'etoient caché jusques-là aux yeux des Phyſiciens les plus clairvoyans, il découvrit en cette occaſion, que les molecules les plus petites de la maſſe du ſang, qui circuloient par ces vaiſſeaux infiniment petits, n'etoient autre choſe que de petits corps ſphériques, ou ronds, qui s'entretouchoient les uns les autres, & produiſoient ainſi ce mouvement régulier & rapide dans ces petits canaux.

Son induſtrie & ſa curioſité ſans bornes ne s'arrêterent pas là; il tâcha de découvrir encore la groſſeur de ces petites boules, ou

corps

corps ſphériques; pour cette fin, ayant pris un grain de ſable pour meſure, (comme il étoit accoutumé de faire dans ſes autres obſervations microſcopiques;) il trouva, que pluſieurs milliers de ces petites boules de ſang étoient ſeulement égales à ſon grain de ſable. Pour éclaircir cecy, il faut remarquer, que *Leuvenboeck* détermina la groſſeur de ſon grain de ſable à la 100e partie d'un pouce, ſuppoſant, que 100 de ces grains, placés l'un aprés l'autre en ligne droite, occupoient préciſément l'espace d'un pouce. Le Dr. *Jurin* à Londres, qui étoit ſon contemporain, trouva ce Calcul juſte, (*) il en avoit fait l'epreuve par de petits brins d'un fil d'argent fort mince, leſquels il compara à cette meſure de *Leuwenboeck*; & ayant communiqué ſa methode à ce dernier, celui-cy l'eprouva auſſi, & fut confirmé par cette experience de *Jurin* de la juſteſſe de ſon Calcul. Moi, pour me donner une ſatisfaction entiere là deſſus, & pour me convaincre de la realité du calcul en queſtion, j'ai imité les mêmes eſſais par le moyen d'un fil d'argent le plus mince que j'ai pú rencontrer dans la Fabrique à Galons; l'ayant fait entortiller ſur une aiguille d'acier groſſe, égale & bien unie, j'ai compté par le moyen d'une loupe, que 490 tours de ce fil occupoient l'eſpace d'un pouce, meſure de Rhin; *par conſéquent* l'épaiſſeur de mon fil étoit $\frac{1}{490}$ partie d'un pouce. J'ai pris enſuite quelques petites coupures de ce fil d'argent, leſquelles je plaçai entre deux petites plaques transparentes de Talc, qui me ſervirent à conſidérer par le moyen d'un bon Microſcope une trés petite tache de ſang, tout récemment ſorti de ſes Vaiſſeaux, & appliqué ſur une de ces deux petites plaques, & je remarquai que l'épaiſſeur, ou la groſſeur de mes coupures couvroient 4 petites boules, ou ſpheres de ſang, placées l'une auprés de l'autre en ligne droite. De là il s'enſuit, que le diametre d'une petite boule de ſang rouge eſt égale à $\frac{1}{1960}$, ou à la dix & neuf cent ſoixantieme partie de la longueur d'un pouce; de ſorte que les diametres de 20 de ces petites boules égalent, à peu de choſe

(*) Voy. ſes *Phyſico-Mathematical Diſſertations* p. 45.

choſe près, le diametre d'un ſeul grain de ſable de *Leuwenhoeck*. Or les ſpheres étant entre elles comme les Cubes de leurs Diametres, une petite ſphere, ou boule de ſang rouge, contient ſeulement $\frac{1}{8000}$ partie de la maſſe d'un de ces grains, ce qui fait voir l'extrême petiteſſe de ces boules. Le Microſcope ſolaire & le Micrometre de Mr. *Cuff* à Londres m'ont confirmé encore tout ce que je viens d'avancer. Mais cette découverte des corps ſphériques dans la maſſe du ſang, ne fixa point la curioſité de *Leuwenhoeck*; il tâcha d'en découvrir encore la formation, & il s'apperçut dans la ſuite, que 6 boules, ou boulettes, plus petites & moins rouges, ſe joignirent enſemble pour en former une rouge du premier ordre, & que chacune de ces 6 boulettes étoit compoſée de 6 autres, plus petites encore & ſans couleur. Cette derniere ſorte eſt ſans doute la partie ſereuſe, ou le *ſerum*, qui ſert de vehicule à la portion rouge du ſang; de ſorte que, ſi la trop vive imagination n'a pas opéré quelque illuſion dans le jugement de Mr. *Leuwenhoeck*, chaque boule du ſang rouge eſt compoſée de 36 autres, d'un moindre volume & d'une moindre conſiſtance, ou denſité. Quoiqu'il en ſoit, nous remarquons toujours une attraction extraordinaire entre ces petits corps ſphériques, qui ſe manifeſte auſſi-tôt que le mouvement de la circulation s'affoiblit; alors la fluidité ſe perd par degré, le ſang s'épaiſſit & devient tenace, & en quelque maniere ſolide. L'experience nous apprend encore, qu'à meſure que la force de la circulation diminuë, par une cauſe quelconque, la portion rouge dans la maſſe du ſang diminuë pareillement; alors un viſage bouffi, une couleur pâle, jointe à un gonflement de tout le corps, marquent aſſez que les petites boulettes ſereuſes, qui conſtituent les boules rouges du ſang, commencent à ſe ſéparer les unes des autres, & en ſe traînant par un mouvement affoibli, engendrent la pituite obſtruente dans la maſſe du ſang. C'eſt ce que les Medecins nomment *Leucophlegmatie*, *Anaſarca*, *Oedema &c.* Tout cecy confirme non ſeulement la Theorie de *Leuwenhoeck*, mais ce Phenomene nous apprend auſſi, que c'eſt par l'action du Coeur, & par la réaction de tant de millions innombra-

nombrables des petits Vaiſſeaux de nôtre corps, que le Chile ſe forme en petites ſphères ſereuſes, & que par ce même méchaniſme, celles-cy ſont comprimées en boules rouges. Cette compreſſion ſucceſſive, comme elle change la ſolidité des petites boulettes ſereuſes, change vraiſemblablement auſſi la réfraction des rayons de la lumiere; à peu prés comme nous voyons changer la blancheur éblouïſſante de la neige en couleur jaunâtre dans l'inſtant, par la plus forte compreſſion qu'on puiſſe donner à cette eau gelée.

On ſçait que la plûpart des Maladies qui affectent nôtre corps, proviennent de la conſtitution alterée de notre ſang, ſavoir quand ſes parties conſtituantes, ou ſes petites boules, perdent leur état naturel & deviennent, ou trop relâchées & pituiteuſes, ou trop condenſées, ou bien trop diſſoutes. Les deux premieres circonſtances cauſent toutes ſortes d'obſtructions dans les viſceres, des maladies chroniques, des fievres intermittentes; & d'un autre côté auſſi des maladies aiguës, des fievres chaudes & inflammatoires, &c. La derniere circonſtance, lorsque le ſang eſt trop diſſous, produit la perte de l'embompoint, l'exténuation & la conſomtion de notre corps, des fievres lentes & étiques, lorsque la partie meilleure & nutritive du ſang s'echape en trop grande quantité par les ſecrétions & excrétions naturelles.

L'Experience, le Hazard, & le Raiſonnement ont inventé grand nombre de remedes pour tacher d'arrêter le progrés de tant de maux qui nous menacent à tous momens. Les differens effets qu'ils produiſent dans les differentes maladies, nous font juger de leurs opérations, & l'effet détermine leur vertu. Mais comme toutes ces differentes drogues, qu'on introduit dans nôtre corps ſous le nom de Medicamens, ſe mêlent avec la maſſe du ſang pour produire les effets qu'on en attend, les changemens qu'elles y cauſent ſont abſolument cachés à nos ſens. J'ai jugé qu'il ſeroit de quelque utilité, ſi j'expoſois à ma vuë le mêlange des Remedes les plus approuvés, immédiatement avec le Sang même; & voicy de quelle maniere je m'y

ſuis pris. J'ai fait ſaigner dans ma Chambre ſucceſſivement pluſieurs perſonnes qui ſe portoient bien, & qui ſe faiſoient tirer du ſang par précaution, ou plutôt par coûtume. Le ſang, étant reçu dans un vaiſſeau tièdi, fut placé auſſi-tôt dans un petit bain-marie portatif, chauffé par une lampe. La chaleur du bain fut ajuſtée par le Thermometre d'une maniere ſi exacte, que le degré du chaud égalant parfaitement celui de notre corps, ne permettoit aucun changement dans la portion du ſang à examiner pendant une demi-heure, & même davantage. J'ai pris les mêmes précautions avec les Medicamens que j'avois deſtinés au mêlange avec le ſang. Et comme rien n'entre dans la maſſe de nôtre ſang que par les vaiſſeaux lactés, & par les veines reſorbentes, qui par leur petiteſſe extrême n'admettent que des fluides extrémement déliés, j'avois fait purifier, comme il faut, & diſſoudre les Sels & les corps ſalins dans de l'eau diſtillée, & les corps gommeux étoient préparés & diſſouts de la même façon. Les Reſineux, ſous la forme de Teintures, ou d'Eſſences, étoient délayés dans de l'eſprit de Vin, comme tout le monde le ſçait. *De tous ces Medicamens rendus fluides j'avois fait remplir de petites phioles, qui furent placées auſſi dans le bain-marie, pour attrapper le même degré de chaleur avec le ſang. Enfin, pour faire le mêlange en queſtion, j'avois choiſi de petites phioles cylindriques qui pouvoient contenir une demi-once d'eau; elles furent chauffées de la même maniere, & par le même degré de chaleur, pour ne point cauſer quelque altération dans le ſang durant les experiences. Et même le Microſcope qui me ſervit pour achever ces experiences, fut placé de maniere à recevoir le degré de chaleur convenable à mon intention. L'ordre que je ſuivis dans chaque experience étoit, de mêler deux Gros environ de ſang avec un tiers, ou un quart, de ces drogues medicinales, en forme liquide. Le mêlange fait, & ayant ſecoué la petite phiole, j'avois ſoin de remarquer le changement viſible, ſoit pour la couleur, ſoit pour la conſiſtance; & immédiatement aprés, je prenois avec un petit pinceau une trés petite quantité de ce mêlange que j'avois ſoin d'eten-

d'etendre entre les petites plaques tranſparentes de Talc de mon Microſcope, pour regarder l'altération, ou le changement, que chaque drogue cauſoit dans le Sang, & j'ai remarqué ſucceſſivement les phenomenes qui ſuivent.

La ſolution de *Vitriol*, de *fer*, & de *cuivre*, changea à l'inſtant le beau rouge du ſang dans une couleur pâle & griſâtre, qui ſe coagula par floccons ſales & livides. Le Microſcope fit voir dans ce mélange la même choſe; les petites boules du ſang etoient détruites en filamens mal rangés, & quaſi entrelaſſés de ſange.

La ſolution d'*Alun* changea le ſang dans un rouge foncé, mais également mêlé; une coagulation ſubite ſuccédant ne changea point la couleur. Le Microſcope preſenta les petites boules qui s'uniſſoient de tout côtés, & ſembloient former un tiſſu obſcur & peu tranſparent.

La ſolution du *Sel commun* rendit le beau rouge du ſang plus beau & plus clair encore; le mélange, quoique fort égal, s'unit d'abord ſous la forme d'une gelée luiſante. Le Microſcope montra les petites boules ſéparément bien rangées, un peu jaunâtres & tranſparentes.

La ſolution du *Nitre*, ou du *Salpetre*, montra dans le mélange avec le ſang les mêmes phenomenes à peu près, excepté que le rouge devint plus beau & plus clair encore, & que la coagulation du mélange n'arriva qu'aprés quelques minutes, lorsque tout fut réfroidi. Le Microſcope fit voir les petites boules tranſparentes, bien arrangées, & ſéparées les unes des autres.

La ſolution d'un *Sel Alcali fixe* changea la couleur du ſang dans un rouge foncé, & communiqua au mélange une fluidité extraordinaire, laquelle ſubſiſta pendant pluſieurs jours ſans le moindre changement. Le Microſcope préſenta les petites boules bien ſéparées les unes des autres, un peu jaunâtres & tranſparentes.

La ſolution d'un *Alcali volatil*, ſavoir le *Sel de Corne de Cerf*, fit voir le même phenomene, excepté que le mêlange étoit encore plus fluide, ſans que la couleur, ni la fluidité, ſouffriſſent aucun changement pendant pluſieurs jours; & les petites boules ſe montrerent dans le Microſcope bien diſtinctement d'un beau rouge clair & tranſparent.

La ſolution du *Salmiac* changea la couleur du ſang dans un rouge plus foncé encore que les deux precedentes; mais le mêlange, qui etoit fort délié d'abord, ſe roidit bientôt, & préſenta une gelée uniforme de la couleur ſusdite. Le Microſcope fit voir au commencement les petites boules aſſez rouges & tranſparentes, mais elles changerent bientôt leur figure ſphérique en platte allongée, & ſe gliſſerent les unes ſur les autres, gardant néanmoins la couleur rougeâtre.

La ſolution du *Borax* rendit le ſang d'un beau rouge clair, mais la coagulation du mêlange ſuivit bientôt, ſans que la belle couleur fut ſenſiblement altérée. Les petites boules ſe montrerent dans le Microſcope bien ſéparées les unes des autres, mais la couleur en étoit tout à fait blanche & tranſparente.

La ſolution de la *Créme de Tartre*, aprés qu'elle fut mêlée avec le ſang, ne cauſa d'abord aucun changement ſenſible, mais peu de momens aprés ce mêlange changea de couleur & de conſiſtance; la portion la plus petite qui occupoit le haut de la petite phiole, étoit une ſéroſité tranſparente un peu rougeâtre, ſous laquelle ſe forma par floccons une coagulation inégale d'un rouge noirâtre, qui ſe remua avec peine quand on baiſſa la phiole. Par le Microſcope on vit d'abord les petites boules aſſez rondes, blanchâtres & tranſparentes, mais elles s'applatirent bientot en ſe gliſſant confuſément les unes ſur les autres de tous cotés.

La Solution du *Tartre Vitriolé* étant mêlée avec le Sang, le rendit fort fluide & d'une belle couleur d'incarnat, laquelle dura pluſieurs

ſieurs jours, ſans les moindres marques d'une coagulation. Le Microſcope préſenta les petites boules pâles, jaunâtres, transparentes, & bien ſéparées les unes des autres.

La Solution du *Sel polychreſte* fit voir les mêmes phenomenes que le ſel precedent; la couleur étoit la même, & le mêlange garda auſſi ſa fluidité pendant pluſieurs jours. Le Microſcope montra les petites boules jaunâtres & transparentes.

Le *Sel d'Epſom*, ou *d'Angleterre*, diſſous & mêlé avec le ſang, rendit le mêlange entièrement fluide, d'un beau rouge clair & uni; étant réfroidi, la fluidité continua encore pendant pluſieurs jours, ſans la moindre altération. Le Miſcrope préſenta les petites boules trés déliées, d'une couleur pâle, jaunâtre & transparente. Le *Sel de Seignette* montra à peu prés la même choſe.

Le *Sel admirable de Glauber*, diſſous & mêlé avec le ſang, fit voir les mêmes phenomenes, à la fluidité prés, car le mêlange ſe coagula d'abord aprés ſon réfroidiſſement. Les petites boules reſterent fort fluides, blanchâtres, & transparentes par l'examen du Microſcope.

La Solution du *Sel d'Oſeille*, mêlée avec le ſang, changea à l'inſtant ſon beau rouge, & le convertit dans une concretion livide, pâle, & mal arrangée. Nonobſtant cela le Microſcope préſenta les petites boules fort bien rangées, jaunâtres & transparentes.

Pour voir quel effet montreroient les drogues les plus deſtructives de notre vie, étant mêlées avec le Sang, je préparai une ſolution *d'Arſenic*, laquelle étant mêlée avec le ſang, l'epaiſſit dans le moment, & fit voir un beau rouge foncé & luiſant. Le Microſcope montra néanmoins les petites boules extrémement déliées, diſſoutes, & quaſi en mouvement; parmi leſquelles je découvris diſtinctement par-ci par-là de petits cryſtaux à pointes triangulaires, tranchantes comme de petits javelots.

Dans

Dans cette même vuë je fis diſſoudre auſſi quelques grains de *Mercure ſublimé corroſif*, & ayant mêlé cette ſolution avec ma portion ordinaire du ſang, je vis le mélange changer de couleur; il devint d'un rouge brun, à peu prés comme le foye des animaux, mais la fluidité ſubſiſta toujours, même aprés le réfroidiſſement. Les petites boules vuës par le Microſcope, ſembloient étte détruites d'abord, pendant que le mélange étoit encore un peu chaud, mais à meſure qu'il ſe réfroidit, ces petits corps ſphériques, blancs & transparens, paroiſſoient s'entremouvoir & s'unir de part & d'autre; de petits corps fort menus, comme les petits floccons de neige, ſe trouverent entremélés avec ces boulettes de ſang, qui ſe montrerent alors plus jaunâtres que blanches.

Apres ces experiences, les Eſprits acides corroſifs furent les objets de mes recherches. Pour cette fin, je mélai ſeulement quelques gouttes d'*Huile de Vitriol* dans cette quantité de ſang que j'avois reçuë dans les experiences precedentes; mais une chaleur brûlante changea d'abord le mélange en maſſe dure, d'une couleur brune noirâtre; je ne remarquai pourtant point, comme je le ſoupçonnois, une deſtruction des petites boules de ſang; car j'en découvris encore quantité par le Microſcope, d'une couleur jaunâtre.

L'eſprit de Nitre mêlé avec le ſang de la même maniere, comme j'avois fait avec l'huile de Vitriol, rendit le mélange un peu épais, mais coulant encore; le rouge du ſang montra d'abord une couleur livide, pâle comme un gris de terre. Le Microſcope découvrit les petites boules dans leur état naturel, d'une couleur laiteuſe blanchâtre.

L'*Eſprit de ſel marin*, ou de ſel commun, étant mêlé avec le ſang de la maniere ſusdite, fit voir les mêmes phenomenes par rapport à la couleur, mais le mélange ſe changea bientôt en maſſe dure, & les petites boules ſe montrerent dans le Microſcope blanches & transparentes. Nous voyons par ces dernieres experiences, que les corroſifs

roſiſs les plus forts n'exercent pas tant leur action deſtructive ſur les fluides que les parties ſolides de notre corps.

J'ai fait encore quelques eſſais ſur pluſieurs Eſſences, ou Teintures, qui ont gagné du crédit parmy les Medicamens à la mode; ce ne ſont, à proprement parler, que les parties réſineuſes de pluſieurs drogues, ou ſimples, ou diſſoutes dans l'eſprit de Vin. Celles que j'ai mélées avec le ſang, ont été entre autres les Eſſences, ou Teintures, de *Myrrhe*, de *Saffran*, d'*Aloës*, d'*Opium*, d'*Ellebore*, de *Rhubarbe*, d'*Ambre* jaune, ou de *Succinum*, de *Caſtoreum*, de *Jalap*, de *Quinquina*, de l'Ecorce de *Chacarille*, la Teinture de l'*Antimoine*, & le *Laudanum* liquide de *Sydenham*, *&c.* Ces Eſſences ont cela de commun, que leur mélange avec le ſang cauſe d'abord une coagulation plus épaiſſe dans les unes que dans les autres, ce qui provient ſans doute du ſel que les parties réſineuſes rencontrent dans le ſang. La couleur de ces coagulations differentes, differe auſſi beaucoup. Celles des Eſſences d'*Aloes*, d'*Opium* de *Myrrhe*, de *Saffran*, d'*Ambre* jaune, deviennent toutes livides, & deſagréables. La Concretion avec l'Eſſence de *Caſtor* & de *Jalap*, eſt d'un rouge brun, & celle de d'Ellebore d'un rouge jaunâtre. La coagulation que les Eſſences de *Quinquina* & de *Chacarille* produiſent dans le ſang, gardent en quelque maniere une eſpece de fluidité; la couleur devient ſale griſâtre, les petites boules paroiſſent être diſſoutes & blanchâtres. La plus belle coagulation montre la Teinture de l'Antimoine, qui eſt d'un rouge foncé & luiſant; & les petites boules ſe repréſentent par le Microſcope fort diſtinctes les unes des autres, d'un beau rouge de feu Le Laudanum liquide de *Sydenham*, mélé avec le ſang, reſte fluide; la couleur devient d'un rouge brun, les petites boules ſont fort ſerrées, & quaſi collées enſemble, transparentes & blanchâtres. Il eſt à remarquer icy que les petites boules de ſang, dans le mélange épais que l'Eſſence d'*Opium* a cauſé, ſemblent avoir ſouffert une petite deſtruction; du moins le Microſcope y montre une cohéſion ſi grande qu'elle va à la confuſion.

Les Eſſences, ou plutôt les Extraits & Décoctions des parties gommeuſes des ſimples, faites avec l'eau commune, ne cauſent guères un grand changement dans le mélange avec le ſang, ſi j'en excepte la couleur exterieure, qui change plus, ou moins, ſelon la quantité, ou la qualité qu'on y en a employée. Auſſi le Microſcope ne m'a-t-il rien découvert, pour ce qui regarde les petites boules de ſang, qui meritât une attention particuliere. C'eſt pourquoi je ne m'arrêterai pas plus longtems ces ſortes de recherches que je n'ai pas jugé fort intereſſantes; & je ne veux pas non plus exceder les bornes d'un Phyſicien à preſent, laiſſant aux Medecins à juger quel uſage ils voudront faire de ces expériences.

DIS-

DISSERTATION ANATOMIQUE
SUR LES NERFS DE LA FACE,

PAR M. MECKEL.

Traduit du Latin.

INTRODUCTION.

De toutes les Parties de l'Anatomie, auxquelles on s'eſt appliqué aujourd'hui; la Neurologie, (ou la Science des Nerfs,) eſt la ſeule, où l'on ait fait encore ſi peu de progrés. Il eſt rare, qu'on trouve des deſcriptions exactes des nerfs, & il eſt encore plus rare, qu'on en voye des figares, ſi ce n'eſt quelques unes, qui repréſentent un ſeul nerf, ou quelques unes de ſes moindres parties. Cela vient ſelon toutes les apparences de la peine, qu'il en coûte à en faire la recherche au moyen de la diſſection; de la difficulté, qu'on trouve à décrire leur direction, & la maniere, dont ils ſe partagent; & auſſi de cet entrelacement ſi compoſé & ſi ſubtil des plus petits filets, dont il eſt ſi difficile de donner la figure, que les Anatomiſtes du premier ordre y ont echoué jusqu'ici. Dans la diſſection des Nerfs on rencontre, pour ainſi dire, tant de choſes ſur ſon chemin, qu'on peut à peine y ſuffire. Pour entreprendre avec ſuccés la recherche & la deſcription des nerfs, il faut avoir déja une connoiſſance complette de toutes les autres branches de l'Anatomie, ſans quoi il eſt bien difficile de ſuivre les nerfs à travers les os, entre les muſcles &

le long de vaiſſeaux; & auſſi de ſe former de leur nombre & de leur diſtribution dans toutes les differentes parties du Corps, une idée, qu'on puiſſe facilement communiquer aux autres. Outre cela l'extrême tenuité des nerfs, & dans pluſieurs leur grande molleſſe, requérent un Anatomiſte bien exercé, qui ſache diſtinguer les nerfs d'autres nerfs, & de la membrane cellulaire, laquelle raſſemblée en filets, peut trés aiſément & trés ſouvent être confonduë avec les Nerfs mêmes dont il eſt important de diſcerner les veritables ramifications de celles qui n'ent ont que l'apparence. En troiſième lieu, ce qui rend la préparation des nerfs difficile, c'eſt leur couleur blanchâtre, ſi reſſemblante à celle de la peau & de la cellulaire adipeuſe; d'où il arrive, que les nerfs, qui ſe trouvent ſous la peau, & qui ſont répandus dans la cellulaire, échapent le plus ſouvent a la vuë.

Mais une autre difficulté qui eſt des plus conſidérables, c'eſt, quand pour trouver & voir les plus ſubtiles diſtributions & anaſtomoſes, ou communications des nerfs, dont il ſe trouve ordinairement ſous la peau une ſi grande quantité, on eſt obligé dans la plus-part des endroits, & même dans les plus difficiles, de paſſer dans la recherche des nerfs de leurs rameaux, jusqu'au tronc. Difficulté qui eſt telle, que pour quelqu'un qui eſt privé du ſecours d'un guide prudent & bien verſé en Anatomie, la partie de cette Science, qui traitte des nerfs, ſera celle de toutes, dont l'etude lui coûtera le plus d'ennui & de travail, & dont il ne pourra acquérir la connoiſſance par lui-même, qu'au moyen d'une application ſoutenuë & opiniatre. Ajoutez à cela, qu'une ſuite plus complette d'obſervations eſt ici requiſe, pour nous aſſurer, qu'il ne nous eſt échapé, ni rameau, ni anaſtomoſe de quelque importance, vû ſurtout la grande varieté, qui ſe trouve dans la diſtribution des nerfs, qui pourroit nous faire prendre pour naturelle & ordinaire une ſtructure peu commune, comme cela eſt arrivé à ces Anatomiſtes, qui ont entrepris de donner des deſcriptions des nerfs ſur une premiere inſpection qu'ils en ont faite, & encore très à la legere.

legére. De là vient auſſi qu'il eſt ſi difficile de faire une deſcription anatomique des nerfs, puisque ce n'eſt qu'à l'aide d'un grand nombre d'obſervations, qu'il eſt poſſible de décider, laquelle des deux ſtructures eſt la plus commune & la plus naturelle, ou celle qui l'eſt moins, & qui ſe préſente le plus rarement à la vuë.

Enfin, ce qui n'eſt pas un de moindres obſtacles dans la préparation & la repréſentation des nerfs les plus déliés, c'eſt le prompt deſſéchement des filamens nerveux; deſſéchement, qui ne nous permet pas toujours de ſaiſir la veritable route des nerfs, & de tracer la meſure de leur groſſeur naturelle. Et l'on n'en ſera pas étonné, ſi l'on fait attention, que le nombre infini des filamens nerveux presque imperceptibles exige du temps, & beaucoup de diligence & de préciſion dans le deſſinateur, qui en doit tracer la figure.

C'eſt à cela auſſi, qu'il faut attribuer ce manque de correction, qui eſt commun à toutes les figures de nerfs que nous avons, ſans en excepter celles de *Willis* & de *Vie ſſens*, qui ſemblent plutôt être l'ouvrage de leur imagination & de leur mémoire, que deſſinées d'aprés nature. On y remarque en général un défaut aſſéz conſidérable, c'eſt de faire voir les nerfs, non dans leur rapport & leur liaiſon avec les differentes parties du Corps, mais comme formant une ſeule ſurface diſtincte & ſéparée du Corps. Par où il eſt arrivé, que l'ordre, qu'ils ont ſuivi dans la diviſion des nerfs, n'a pas été naturel, ou qu'ils ont multiplié plus qu'ils ne devoient les ramifications des nerfs, ou qu'ils couchent un nerf ſur l'autre, comme la repréſentation, qu'ils en ont faite en plan, les y obligeoit; ainſi l'utilité de leurs figures a été des plus médiocres. Leur mémoire n'ayant pas été aſſez fidele, les deſſeins qu'ils ont donné des nerfs, ne l'ont pas été non plus, & n'ont fait qu'induire en erreur tous ceux qui s'y ſont trop attachés. *Veſalius* eſt le premier, qui a donné cours à cette eſpece de repréſentation groſſiere des nerfs ſeparés du corps, ce qui lui a ſi mal réüſſi, qu'il rapelle à la meme origine, des nerfs, qui en ont une trés diſtante

l'une de l'autre, & que des rameaux un peu conſidérables d'un même nerf il en fait autant de nerfs particuliers, comme on peut le voir dans la diviſion, qu'il donne de ce que nous apellons la cinquième paire des nerfs du cerveau, dont les trois ramifications ont été priſes par lui pour autant des nerfs diſtincts. Toute l'Antiquité a penſé comme *Veſalius*, dont les figures peu juſtes des nerfs ſe trouvent dans les livres des anciens Anatomiſtes. Le nombre & l'ordre de l'origine des nerfs ont été, il eſt vrai, rectifié par *Willis* & *Vieuſſens*; cela n'empêche pourtant pas, que leurs figures nous donnant une idée de la diviſion des nerfs, telle que leur imagination & leur mémoire, la leur ſuggéroit, plutot que copiée d'apres nature, elle n'ayent été plus préjudiciables, qu'utiles à l'Anatomie, d'autant que l'idée, qu'on en a eu dans la ſuite, leur étoit trop favorable. De là tant de fauſſes deſcriptions & repréſentations qu'ont faite *Willis*, *Vieuſſens*, *Lanciſius*, & d'autres, du huitième nerf & de l'intercoſtal, attribuant contre toute raiſon au nerf cylindrique de la huitième paire, à l'endroit où il paſſe par le col, de grands ganglions, qui ne s'y trouvent jamais naturellement. De là encore cette idée ſi peu juſte, quoiqu'adoptée par les Anatomiſtes modernes, laquelle rapporte aux nerfs de la huitième paire ceux du Coeur, quoique ceux-ci tirent toute leur origine du nerf intercoſtal, à l'exception de quelques petits rameaux, qui ne ſont pas toujours les mêmes, & que fourniſſent au coeur les nerfs recurrens de la huitième paire. On peut donc regarder les figures, dont *Willis* & *Vieuſſens* ont orné leurs deſcriptions, peu exactes, & en quelque ſorte imaginaires, comme ce qui a donné le plus de poids à leurs deſcriptions; le plus grand nombre des Anatomiſtes aimant toujours mieux s'en rapporter à de ſimples figures, pour ce qui eſt des nerfs, que de s'aſſurer de leur diviſion & de leur diſtribution par une recherche exacte & faite ſur le Corps meme. Les autres figures d'*Euſtache* l'emportent en utilité ſur toutes ſes autres; car, bien qu'il nous repréſente les nerfs hors de la liaiſon, qu'ils ont avec les differentes parties du Corps, cependant comme il étoit le plus exact Anatomiſte

de

de ſon ſiecle, il a ſuivi avec plus d'art & de préciſion, que qui que ce ſoit, la veritable route & la diviſion des nerfs. Rien n'empêche cependant, qu'on ne puiſſe conclure de toutes les figures, qui ont été données des nerfs, que leur utilité n'eſt pas auſſi grande, qu'on pourroit l'eſperer, puisqu'au lieu de repréſenter les choſes au naturel & dans leur veritable ſituation, elles n'offrent à la vuë que de purs ſquelettes des nerfs. Et il eſt certain, que pour donner quelque choſe de plus ſatisfaiſant, & de plus parfait, que tout ce qui a paru jusqu'ici, il en doit coûter bien du travail, comme chacun s'en convaincra aiſément, s'il jette les yeux ſur l'ouvrage de plus hâbiles Neurologiſtes & Deſſinateurs, où il y a encore tant de choſes à reprendre, & ſurtout s'il entreprend par lui-meme une préparation complette des nerfs dans toute leur étendue, dût-il même s'en tenir a cette ſeule préparation, & ne pas ſonger à en donner des figures.

Je ne ſuis pourtant pas découragé, & conſidérant d'un côté, que la Neurologie eſt de toutes les parties de l'Anatomie celle qui a le moins de détail, & des figures un peu juſtes, & de l'autre que j'ai en ma diſpoſition un très grand nombre de cadavres; j'ai cru que pour répondre aux utiles intentions & aux ſages réglemens de notre Auguſte & trés éclairé Monarque, je devois m'efforcer à donner les plus exactes deſcriptions & figures des nerfs, qu'il me ſeroit poſſible. J'ai ſuivi pas à pas la Nature, je ne m'en ſuis pas tenu à une ſeule Obſervation, & j'ai tâché de donner à mon travail toute la juſteſſe, toute la préciſion, & meme toute l'elégance dont j'ai pu être capable. Dans un Traité particulier j'ai déja dit tout ce qui concerne les nerfs de la cinquième paire; aujourd'hui je me propoſe de faire connoitre les nerfs du viſage, & cela rélativement à leur premiere couche, telle que la figure, que j'en ai fait faire avec tout le ſoin poſſible, la repreſente.

SEC-

SECTION I.

Remarques générales ſur les Nerfs de la Face.

I.

Il n'y a presque aucune partie du Corps humain, qui ſoit doüée comme le viſage, d'un auſſi grand nombre de petits rameaux nerveux, qui correſpondent les uns aux autres d'une maniere admirable. Et cette abondance de nerfs étoit néceſſaire, pour que tant de muſcles & de parties appropriées à des ſenſations particulieres & diſtinctes, dont le Viſage eſt compoſé, puſſent faire leurs fonctions. Il n'etoit pas moins néceſſaire, que ces nerfs du viſage euſſent une origine differente, & qu'entre eux en général, & entre chacun en particulier, comme auſſi entre tous les Nerfs du Corps, il y eut une étroite & intime liaiſon.

II. En effet, autant que nous en pouvons juger, le deſſein de la Nature a été de faire du viſage comme un miroir, où les changemens & les paſſions de notre Ame ſe peigniſſent, ſouvent même à notre inſçu. Auſſi n'y a-t-il point de paſſion agréable, triſte ou douloureuſe, à laquelle ne réponde quelque changement du viſage. La colere le fait paroître enflammé, la triſteſſe languiſſant & abbatu, la joye lui donne un air animé & gracieux, la pudeur le couvre d'une rougeur ſubite; & ce ne ſont pas ſeulement les paſſions, qui produiſent de pareils changemens, mais encore toutes les ſenſations douloureuſes & deſagréables. Le Diaphragme eſt-il offenſé? Cette léſion ſe manifeſte auſſitôt par le ſpaſme cynique, ou diduction des levres, autrement dite ris Sardonien, par la raiſon que ceux qui ſont attaqués de cette eſpece de maladie ſemblent toujours rire. En un mot, le corps n'éprouve aucune douleur, ſans que le viſage ne ſubiſſe quelque changemeut. Or, ſoit que ce changement ſe faſſe par le moyen des muſcles ou des vaiſſeaux, cette force de contraction, & d'action des vaiſſeaux ſur les fluides, ils la tiennent des nerfs,

nerfs, qui ſont ſeuls le principe de toutes les ſenſations & de tous les mouvemens des differentes parties du Corps. Ce qui prouve cette néceſſité de comminucation intime, dont nous venons de parler, & qui fait, qûe les nerfs du viſage correſpondent parfaitement entr'eux & avec les autres nerfs du Corps, ſans quoi le Viſage n'auroit pas cette propriété, qui lui eſt eſſentielle, de manifeſter les differentes affections & changemens, tant du corps que de l'ame. Et ſi l'on fait attention à ce grand nombre de parties de la face, on comprendra auſſi, pourquoi il y a cette multitude de nerfs, qui s'y trouvent & qui agiſſent de concert & ſéparément, les uns ſervant a la ſenſation, les autres aux mouvemens des muſcles, & d'autres encore à l'action des vaiſſeaux, en ſorte que le plus leger ébranlement des nerfs, eſt auſſi-tot ſuivi du mouvement des muſcles, qui y répondent. Auſſi, comme il y a dans le Viſage des parties, qui ſont d'une extrême ſenſibilité, elles ne laiſſent pas de communiquer leur mouvement aux autres parties, tant de la face que du corps. Les levres, par exemple, qui ſont de ſi bons juges de ce qui eſt froid ou chaud, ont encore ceci de particulier, c'eſt qu'à la préſence d'un objet chéri, le ſentiment qui ſe communique aux levres par le baiſer, paſſe dans tous les nerfs du Corps & les irrite, ce qui ne pourroit avoir lieu, ſi les nerfs du viſage n'etoient pas auſſi nombreux, & auſſi unis qu'ils le ſont avec toute la maſſe des nerfs du corps. Quoi de plus ſenſible & de plus tendre encor, que la ſurface exterieure de l'oeil, & d'où cela vient-il ? ſi ce n'eſt du ſoin, que la Nature a pris pour que les Nerfs particuliers à l'oeil jettaſſent quelques uns de leurs rameaux dans les muſcles, ou s'uniſſent fortement entre eux par des anaſtomoſes. Et ſi l'on demande pourquoi cette ſi grande ſenſibilité de l'oeil? je réponds, qu'elle étoit néceſſaire pour prévenir l'obſcurciſſement de la vuë, qui pourroit venir de la chute des corps étrangers dans l'oeil, au cas qu'il n'en fut pas averti par l'irritation de ſes nerfs, d'où elle ſe communique aux muſcles deſtinés à l'expulſion des corps étrangers. Pour ſe faire une idée de ce méchaniſme, il faut ſavoir, que les nerfs de l'oeil paſſent à travers le

muſcle orbiculaire des paupieres, de maniere que les nerfs de la membrane conjonctive de l'oeil étant irrités, les petits nerfs du muſcle le ſont auſſi, ce qui cauſe dans le muſcle orbiculaire des paupieres une contraction ou reſſerrement, lequel & avec l'aide des larmes pouſſe & charrie les corps étrangers vers l'angle interne de l'oeil. C'eſt pour cette raiſon, que la face eſt de toutes les parties du corps celle qui a le plus grand nombre de nerfs & de nerfs diſtincts, n'y en ayant aucune à qui tant de paires de nerfs envoyent leurs rameaux à ſa ſurface. Et c'eſt auſſi à cette même multitude des nerfs du viſage, jointe à leur extreme fineſſe, qu'on doit attribuer le manque de deſcription & de figures exactes de ces nerfs, vû que perſonne juſqu'ici n'a ſaiſi & expoſé aux yeux avec quelque préciſion cette beauté & l'élégance de la Nature.

III. Pour donner une idée generale des nerfs du viſage, je remarque, qu'il y a deux paires des nerfs du cerveau, dont les principaux rameaux paſſant à travers les os de la tête, ſe répandent ſur la face, & y forment ſous la peau & parmi la graiſſe tant d'anaſtomoſes, d'isles, de réſeaux & de tiſſus, que le viſage paroit être couvert de filets, ſi on dégage ſes nerfs de la peau, de la graiſſe & de la cellulaire, qui les environnoient. Et d'abord par trois trous du viſage ſortent trois rameaux de la cinquième paire des nerfs, le premier, le ſecond & le troiſième, lesquels trois rameaux tapiſſent le front, les parties du viſage ſituées ſous l'orbite de l'oeil, & celles de la machoire inferieure. Le premier rameau ſuperieur de ces trois, (Fig. Nr. 1. 14. 24.) du premier rameau de la cinquième paire conduit ſes rameaux par le trou ſus-orbitaire, (Fig. Nro. I. 1. 2. 8. 9. 10. 11. 12.) & autour du bord ſuperieur de l'orbite, (Fig. 14. 21-23. 24. 26.) au front, a la paupiere (Fig. 4. 15. 16. 25.) & à la partie ſuperieure du dos du nés. (Fig. 31.) Le deuxième rameau du nerf de la cinquième paire occupe le milieu du viſage par ſa branche qui eſt appellée le nerf ſous-orbitaire (Fig. nr. 11.) parce qu'il ſort du trou ſous-orbitaire; (Fig. l. ξ.)

d'où

d'où il fait paſſer ſes rameaux, qui ſont en grand nombre, à la paupiere inferieure, (Fig. n. 33. 46. 63.) au nés, (Fig. no. 36. 37. 39. 49.) à la levre ſuperieure (Fig. no. 42. 43. 44. 45. 50. 52. 59) & aux muſcles, qui ſe trouvent en cet endroit, (Fig. l. G. H. I. K. L. & no. 34, 37. 50. 52. 60.) Quant au troiſième rameau, qui eſt le plus bas & nait du nerf maxillaire inferieure de la troiſième branche de la cinquième paire des nerfs, il ſort par le trou du menton, (Fig. no. 111.) ſous la chair du muſcle quarré & triangulaire du menton, & diſtribue ſes rameaux à la levre inferieure, (Fig. no. 89. 91. 92. 94. 95. 99.) & à ſes muſcles. (Fig. lit. T. H. nro. 85. 88. 92. 95.) De ce troiſieme rameau de la cinquième paire des nerfs, en ſort un autre, qui paſſant devant l'oreille, monte ſous la peau des temples, (Fig. nro. 293. 298. 300.) & fait paſſer des rameaux vers la partie anterieure de l'oreille externe (Fig. nro. 296. 297.) & vers les temples, qu'il pourvoit de nerfs cutanés, (Fig. nro. 300. 301.) dont il y en a quelques uns du ſecond rameau de la cinquième paire (Fig. nro. 73. 74. 75. 77. 79. 81.) qui ſortant par les os viennent ſe rendre à la partie anterieure des temples, & ſe diſperſent ſous la peau. Ces trois rameaux du nerf de la cinquième paire communiquent l'un avec l'autre, ſoit par des anaſtomoſes, ſoit ſurtout en s'attachant par leurs rameaux au nerf de la ſeptième paire, qui eſt appellé dur (Fig. l. Γ.) par les Anatomiſtes, eu égard à la partie molle du même nerf de la ſeptième paire ou auditif. Ce dernier, qui a ſon trou particulier devant l'apophyſe maſtoïdienne (Fig. lit. ϱ) pouſſe ſes rameaux (Fig. 142. 149. 155. 161. 174. 188. 207. 221. 244. 251.) vers ceux du viſage, ſçavoir les trois ſusdits rameaux de la cinquième paire, ſe joint à eux par pluſieurs anaſtomoſes (Fig. n. 144. 153. 154. 157. 158. 160. 162. 165. 201. 202. 218. 219. 231. 232. 233. 257. 261. 294. 295.) & les entrelaçant de ſes branches y forme pluſieurs grands tiſſus & rézeaux. Outre cela par le moyen des anaſtomoſes il unit ces mêmes nerfs de la face avec les nerfs cervicaux (Fig. lit. Λ. m. Φ. Ξ Ω. & nro. 280. 281. 282. 283. 285. 274. 275.) & devient ainſi une des

premieres cauſes de cette liaiſon, & de cette correſpondance, qu'ont les parties des viſage avec celles de tout le Corps. Par où s'explique aiſément ce ſpaſme cynique, ou ris Sardonien, en rapportant ſon origine à l'anaſtomoſe, qui unit le nerf dur aux rameaux du nerf de la troiſième & quatrième paire des cervicaux, dont le nerf diaphragmatique prend ſon origine. Et ſi l'on veut connoitre la cauſe des changemens, que produiſent ſur le viſage les paſſions de l'ame, on la trouvera dans ces anneaux, que forment autour des artères & des veines du viſage le nerf dur & les rameaux de la cinquième paire. L'ame n'agiſſant que par le moyen des nerfs, ſuivant qu'elle fait couler dans ces anneaux nerveux le fluide qui eſt répandu dans les nerfs, elle bande plus ou moins ces anneaux; d'où il arrive, que les vaiſſeaux qui y ſont compris, étant reſſerrés par la preſſion, le ſang eſt porté avec plus de viteſſe dans les parties du viſage, ce qui occaſionne cette rougeur changeante, qui s'y remarque, ou bien par le rétréciſſement des veines le ſang accumulé dans les plus petits vaiſſeaux, qui ſe trouvent ſous la peau du viſage, y occaſionne cette rougeur, qui eſt la marque ordinaire de la colere, de la pudeur, de la honte.

IV. Ces nerfs de la face étant d'un ſi grand uſage dans le corps humain, & la connoiſſance de ces mêmes nerfs étant tout à fait néceſſaire pour expliquer les divers changemens du viſage, il auroit été à ſouhaiter, qu'il en eut paru une deſcription & une repréſentation plus exacte que toutes celles, que nous avons jusqu'à preſent, qui ne ſuffiſent pas pour donner une idée complette de l'entrelacement & de la correſpondance des nerfs du viſage.

SECTION II.

Des differents Auteurs qui ont parlé de ces nerfs.

V.

A la tête de ma Diſſertation ſur la cinquième paire des nerfs du cerveau, j'ai fait une énumération des Auteurs qui ont donné des deſcriptions ou des figures de ce nerf, en commençant par Galien, & en continuant juſqu'à nos jours, de maniere que je pourrois aiſément me diſpenſer d'y revenir. Cependant, outre l'hiſtoire que j'ai donné de ce nerf, il y a encore bien des choſes à ajouter ici au ſujet des rameaux, qu'il envoye au viſage.

VI. Il eſt à remarquer, que les Anciens n'ont gueres donné que la deſcription des rameaux, que fournit au viſage le nerf de la cinquième paire. Peu experts en Anatomie ils ſe ſont contenté de faire connoitre, quoique ſans aucune préciſion, les nerfs qui ſont les plus aiſés à découvrir, les cutanés & les ſuperficiels, (ou ceux de la ſurface,) accommodant enſuite les figures, qu'ils ont donné des nerfs à la deſcription tronquée, qu'ils en avoient faite.

VII. Le premier Auteur, dont les Ecrits ſur l'Anatomie ſoient parvenus juſqu'à nous, *Galien*, n'a fourni aucune deſcription particuliere des nerfs de la face; mais il ſe borne, lorſqu'il en vient à la troiſième conjugaiſon des nerfs, à décrire ces rameaux du cinquième nerf qui ſe répandent dans la face, ſavoir, le grand frontal du premier rameau de la cinquiéme paire, le ſous-orbital du ſecond rameau de la cinquième paire, & le mental, ou le rameau du nerf maxillaire inferieur du troiſième rameau de la cinquième paire, qui ſe termine à la lévre inférieure. Pour ce qu'on appelle aujourdhui le nerf dur de la ſeptième paire, il le nomme la moindre racine de la cinquième conjugaiſon, & le décrit en peu de mots & mal, en diſant qu'il ſe diſtribuë dans le muſcle buccal, & dans celui qui eſt dit *platyomamyoides*.

VIII. *Charles Stephanus*, qui a traité des nerfs de la face dans une Section particuliere de ſon Ouvrage Anatomique, (*) ſuit *Galien* presque en tout, & ne met au nombre des nerfs en queſtion que les trois rameaux de la troiſième conjugaiſon des nerfs, indiqués par l'Auteur Grec, laiſſant entièrement à l'écart les rameaux du nerf dur, qu'il décrit ſeulement en très peu de mots. (**) Cela fait voir combien peu d'attention mérite une pareille deſcription des nerfs de la face, qui fait à peine mention de troncs des ces nerfs.

IX. *Nicolas Maſſa* (***) a changé les dénominations; il a fait appartenir à la troiſième conjugaiſon les rameaux du nerf de nôtre cinquième paire, & à la quatrième, le rameau ſous-orbital, qui eſt auſſi de la cinquième paire. Ce que nous appellons aujourdhui le rameau dur de la ſeptième paire, il le comprend ſous la ſixième; & il décrit tous ces nerfs avec beaucoup de briéveté & de confuſion, s'en tenant presque à nommer leurs troncs. Ainſi ſa deſcription de ces nerfs peut être regardée comme nulle.

X. *Veſalius*, (****) en voulant corriger *Galien*, décrit à la vérité les nerfs avec plus d'étenduë; mais il s'en acquitte encore mal. Il fait ſortir d'un même rameau, ſavoir de la plus mince racine de ſa troiſième paire, les nerfs de la face qu'on nomme ſus-orbital, ou frontal, & ſous-orbital; & il fait une faute plus groſſiere que *Galien*, quand il avance que les rameaux de la cinquième paire ſortent, non d'un ſeul tronc, mais de pluſieurs trous nerveux. Selon lui le nerf frontal qui ſort du premier rameau du nerf de la cinquième paire eſt la premiere branche de la racine la plus mince de la troiſième paire, & le rameau ſous-orbital du ſecond rameau du nerf de la cinquième paire eſt une ſeconde branche de la même racine. Pour le nerf mental du

(*) intitulé; *De diſſectione Partium Corporis humani*, Paris 1545. voy. Lib. I. Cap. 43.

(**) *ibid.* Lib. II. Cap 49. p 248. n. 35-40.

(***) Dans ſon Traité; *Liber introductorius in Anatomiam.*

(****) *De Humani Corporis fabrica*, Libri VII. 1555. voyez Liv. IV. Chap. 6 & 8.

du troiſième rameau de la cinquième paire, il en fait un rameau de la racine la plus épaiſſe des nerfs de la troiſième paire, qui paſſe par le trou de la machoire inférieure. Il met à la cinquième paire des nerfs la deſcription du nerf dur de la ſeptième; & encore tout à fait fauſſe. Car il conduit presque tous ſes rameaux dans le muſcle temporal, & dans le pterygoïde interieur, qui n'en reçoit pourtant aucun, puiſqu'il tire tous ſes nerfs de la cinquième paire. La Figure jointe à ſa deſcription eſt pareillement fauſſe; il y tombe dans l'erreur en faiſant ſortir du même rameau le nerf frontal & le ſous-orbital; & pour la ſeptième paire, il en aſſigne l'origine & la diviſion d'une maniere tout à fait imaginaire, & qui n'eſt, ni naturelle, ni ſuffiſante. Cependant l'autorité que *Veſalius* s'étoit acquiſe en Anatomie, a été cauſe que pluſieurs s'en rapportant à lui, ont emprunté ſa figure & ſa deſcription, telles qu'on vient de les rapporter.

XI. *Realdus Columbus*, qui a écrit depuis *Veſalius*, eſt beaucoup plus court que lui dans ſa deſcription des nerfs; (*) il rapporte à la troiſième paire le rameau frontal du premier rameau du nerf de la cinquième paire, & le rameau ſous-orbital du ſecond rameau du même nerf. Sa quatrième paire des nerfs comprend le rameau mental du troiſième rameau de la cinquième paire; de nôtre ſeptième il fait la cinquième, dont il décrit le nerf dur beaucoup plus mal que *Veſalius*, affirmant qu'il s'infere tout entier dans le muſcle temporal. Toute ſa deſcription eſt très courte, & ne vaut presque rien.

XII. J'ai déjà rendu à *Fallope*, dans ma Diſſertation ſur le nerf de la cinquième paire, (**) le témoignage d'avoir ſurpaſſé en exactitude tous les Anatomiſtes, qui ont décrit les nerfs avant lui. C'eſt lui qui a le premier tiré dans l'ordre naturel les trois rameaux, le frontal, le ſous-orbital, & le mental de la mâchoire inferieure, d'une ſeule

(*) *De Re Anatomica*, Libri XV. Venetiis 1559. Voyez *de cerebro & nervis* L. VIII. Ch. 3 pag. 195 196.

(**) Sect. 7. §. 7.

ſeule paire qui eſt la troiſième ſelon lui, & dont nous faiſons aujourd'hui la cinquième. Il eſt encore le premier qui ait donné (*) au rameau de la ſeptième paire des nerfs, qui ſe diſtribuë dans la face, le nom de *dur*, qu'il conſerve encore; & il a donné une meilleure deſcription de ces nerfs, que tous ceux qui en avoient parlé avant lui. Cependant il a eu tort de dire, que ſes rameaux, ſavoir l'infeneur deſcendant, (voyez ma Figure, lettre O,) qui fournit le nerf ſous-cutané ſuperieur du cou (Fig. ne 250. 251.) l'angulaire de la machoire inférieure (Fig. n. 247.) & le rameau facial inferieur (Fig. n. 223. (leſquels il dit paſſer tous par les muſcles maſſeteres,) vont ſe rendre dans le platysma myoide & dans le maſſetere; & que les rameaux du rameau ſuperieur du nerf dur (Fig.let. △) aboutiſſent tous à l'oreille. Tout cela ne s'aceonde point avec la véritable ſtructure de ces parties; mais cela vaut pourtant mieux que ce qu'en a dit *Veſalius*, qui enſeigne que tous les rameaux du nerf dur s'inferent dans le muſcle temporal. Il fait même mention de choſes qu'on ne croiroit pas qu'il eût pu à peine ſoupconner; ſavoir des premiers petits rameaux que produit le nerf dur, en ſortant du trou ſtylomaſtoïde, auſſi bien que des nerfs digaſtrique, biventrique & ſtylohyoïde (Fig. n. 121.) 127. qui ont été omis par presque tous ceux qui ſont venus après lui.

XIII. *Euſtache*, qui a traitté toutes les parties de l'Anatomie, nous a laiſſé le premier de bonnes figures des nerfs répandus dans la face. Elles l'emportent infiniment ſur celles de *Veſalius*, qui ſont presque toutes fauſſes & contraires à la ſtructure naturelle, au lieu que celles d'*Euſtache* ſont vrayement d'après nature. En effet il a donné des repréſentations aſſez naturelles, quoique ſuperficielles ſeulement, tant des trois rameaux de la cinquiéme paire qui ſe répandent dans la face, le frontal, le ſous-orbital & le mental, (**) que du nerf dur de la

(*) Dans les *Obſervations Anatomiques*, pag. 403-406. de l'Edition de Francfort de ſes Oeuvres.

(**) *Euſtach. Tabul. Anatom.* de l'Edit. d'*Albinus*. T. XV. n.° 2. Lett. *a. b. c.*

la ſeptième paire qui ſe diviſe en rameau ſupérieur & inférieur deſcendant. (*) On y trouve au moins les diviſions des principaux rameaux bien marquées. Il a auſſi donné une très bonne figure des nerfs auriculaires & ſous-cutanés du cou, de la troiſième paire des nerfs cervicaux. (**)

XIV. Il n'y a point de difference entre la deſcription de *Fallope* & celle de *Vidus Vidius*. Celui-ci eſt un impudent Copiſte, qui n'a fait que compiler les Ecrits Anatomiques du premier, ſans le nommer en aucun endroit, & qui y a ajouté de très mauvaiſes figures, nullement conformes à la nature, & tout à fait imaginaires. Mais il n'y a eu perſonne qui ait montré autant d'ignorance & d'effronterie dans la deſcription de nerfs qu'*Archange Piccolhomini*; (***) au lieu de donner une idée des parties qu'il veut décrire, il ſe jette dans un vain babil ſur l'action de l'organe, dans lequel le nerf entre. Il ne ſçauroit y avoir rien de plus mauvais que la figure qu'il y joint, pour repréſenter l'origine des nerfs; & cependant il la propoſe avec tant d'arrogance qu'il prétend qu'elle ſuffit pour réfuter tous les autres Anatomiſtes, & pour terminer toutes les controverſes. (****)

XV. *Baulin* a inſeré dans ſon *Théatre Anatomique* (*****) la deſcription des nerfs de la face de la cinquième paire, & du nerf dur, tel que Galien l'avoit donnée, & n'y a rien du tout ajouté du ſien; il s'eſt auſſi ſervi des figures des nerfs fournies par *Veſalius*: ainſi ſon travail mérite à peine qu'on en faſſe mention.

XVI.

(*) *Ibid.* Tab. XXI. n. 2. lett. *d. e. f.*

(**) Fig. XXI. n. 2. lett. *g. h.*

(***) *Oper.* Vidi Vidii, T. IV. *De Anatomia* Lib. III. cap. 2.

(****) Archangeli Piccolhomini *Prælectiones Anatomicæ*. Romæ 1586. p. 264. 265.

(*****) Edit. de 1621. Liv. III. ch. 21. 22.

XVI. On trouve dans *Veslingius* (*) une nouvelle figure des nerfs pour les rameaux de la cinquième paire, mais qui ne repréſente que fort groſſièrement ceux qui ſe répandent dans la face. Car en parlant de ſa troiſième paire, qui eſt pour nous la cinquième, il compte deux rameaux, dont l'un ſe porte dans le front, & l'autre va dans la levre ſuperieure & dans les muſcles de la face; ce qui fait voir qu'il n'a connu que le frontal & le ſous-orbital. Pour le nerf maxillaire il le détache des précèdens; & il dépeint & décrit comme appartenant à la quatrième paire le nerf mental, qui doit pourtant ſon origine au troièſime rameau de la cinquième. Il eſt encore plus bref dans la deſcription du nerf dur, (**) qu'il comprend ſous la cinquième paire, & qu'il fait paſſer par les muſcles de la machoire, le goſier & la peau de l'oreille, dépeignant ſon tronc, & non ſes rameaux. (***)

XVII. *Riolan*, (****) en édifiant ſur ſa deſcription imparfaite des nerfs des explications phyſiologiques fort vagues, a dit peu de choſe de la diſtribution des nerfs; & tout ce qu'il en dit, eſt faux. En effet il ne dérive de la troiſième paire, qui eſt aujourd'hui la cinquième, que le frontal & le ſous-orbital; faiſant naître le mental de l'autre rameau de la troiſième conjugaiſon. Pour le rameau dur qu'il appelle le moindre de la cinquième paire des nerfs, qui eſt à préſent la ſeptième, c'eſt contre toute vérité qu'il le fait paſſer par le goſier, les narines, la bouche, la machoire inferieure, la langue & le larinx; ce qui prouve aſſez que, bien loin d'avoir examiné ce nerf dur, il ne l'a pas même vû.

XVIII.

(*) Dans ſon *Syntagma Anatomicum*, imprimé à Padoüe en 1651. Ch. 14. Tab. III. fig. II. Lett. B. C. H.

(**) *ibid.* p. 177. 178.

(***) *ibid.* cap. XVI. fig. XII.

(****) Riolani *filii Opera Anatomica* 1650. p. 204. L. IV. cap. 3.

XVIII. *Adrien Spigelius*, (*) qui décrit d'une maniere fort ſuccinte & confuſe les rameaux de la cinquième paire des nerfs, en les attribuant à la troiſième & à la quatrième, & qui rapporte le nerf dur à la cinquième, a fait ſuffiſament voir par cette deſcription qu'il n'avoit aucune connoiſſance de ces nerfs. Il ne dit pas un mot de vrai, mais ſe bornant à la fonction de compilateur, il a tiré ſes deſcriptions des autres Anatomiciens de ſon Siecle. C'eſt, par exemple, d'après *Colomb* & *Veſling* qu'il décrit ſous la troiſième paire des nerfs le rameau frontal du premier rameau de la cinquième paire, & le ſous-orbital du ſecond; & ſous la quatrième le troiſième rameau du nerf de la cinquième paire. Sa deſcription du rameau, ou portion dure de la cinquième paire, qu'on nomme à préſent la ſeptième, eſt tout à fait fauſſe; il en décrit les rameaux, en copiant *Veſalius*, *Spigelius* & *Riolan*, mais il le fait beaucoup plus mal qu'aucun d'eux. Car, afin de paroître ajouter quelque choſe du ſien, il dit que le nerf dur ſe diviſe en deux rameaux, l'un ſupérieur, l'autre inférieur, que le ſupérieur ſe diſtribuë dans l'organe de l'ouïe, &, en quoi il ſuit *Veſalius*, qu'il s'unit à la quatrième par le moyen d'un rameau ſemblable à un tendon de vigne; enfin il ajoute avec *Riolan*, & auſſi mal à propos que lui, que le rameau inférieur ſe diſtribuë dans le goſier & dans les narines.

XIX. On trouve aſſez d'exactitude au prix des autres dans la deſcription que *Dominicus de Marchettis* a donnée de nôtre cinquième paire des nerfs, qu'il appelle la troiſième: mais il décrit trop briévement & d'une maniere imparfaite la portion dure de la ſeptième paire, en faiſant paſſer les rameaux par le goſier, la machoire & la peau; ce qui s'éloigne entiérement de la Nature.

(*) Dans l'Edition de 1645. de ſes Oeuvres. Tom. I. *de Humani corporis fabrica*, Lib. VII. cap. 2.

(**) Voy. ſon *Anatomie*, imprimée à Padouë en 1654.

XX. *Thomas Bartholin* (*) a changé l'ordre des nerfs, mais il l'a fait ſans conſulter la Nature, car il ſépare des parties qu'elle a été ſoigneuſe d'unir, telles que ſont les rameaux de la cinquième paire de nerfs, dont le bon *Fallope* avoit attentivement conſervé l'union, ſur quoi *Bartholin* le réfute trés injuſtement; & enſuite s'egare lui-méme, aprés *Veſalius*, *Columb* & *Bauhin*; premièrement en diviſant tous les rameaux de la cinquième paire des nerfs, le premier, le ſecond, le troiſième, en autant de paires de nerfs differentes; enſuite en attribuent le ſous-orbital à la quatrième paire, & le mental à la cinquième; enfin en rangeant plus mal qu'aucun autre le nerf dur ſous la huitième paire, & en le faiſant paſſer par les muſcles du larinx, & par tous les nerfs muſculaires des bras & des pieds.

XXI. *Willis* a donné une autre deſcription & plus parfaite des nerfs, qui, procédant du nerf de la cinquième paire & du nerf dur, ſe répandent dans la face. Il commence par rapporter les paires de nerfs dans leur ordre naturel, qu'il a le premier propoſé; apres quoi il décrit avec plus d'étenduë & d'exactitude qu'on n'avoit encore fait les rameaux du nerf de la cinquième paire qui ſont diſtribués dans la face & ceux du nerf dur. (**) Il indique auſſi les moindres rameaux du nerf dur qui vont dans les muſcles biventrique & ſtylogloſſe; mais il n'a pas été bien au fait du paſſage des rameaux de ce nerf dur par la glandule parotide & de leur diſtribution; c'eſt ce qui lui a fait dire que le rameau deſcendant ou inferieur du nerf dur ſe répandoit dans les muſcles de l'os hyoïde & de la langue, quoiqu'il devienne ſous-cutané dans le cou. Il a ajouté une figure des nerfs, tant de la cinquième paire, (***) que du nerf dur (****) de la ſeptième; mais

(*) Dans ſon *Anatomia reformata*, edit. de la Haye 1655. Lib. II. cap. 2.

(**) Thomæ Willis *cerebri Anatome nervorumque deſcriptio & uſus*, cap. XXII.

(***) *ibid.* fig. 1. & 2.

(****) *ibid.* cap. XXIX. Tab. IX. lit. C. 1. 2. 3. 4. 5.

mais il a négligé, comme je l'ai remarqué ci-deſſus, de repréſenter la liaiſon des nerfs avec les autres parties, s'etant contenté de fournir un ſquélete des nerfs, repréſenté en plan; ce qui n'eſt, ni ſuffiſant, ni utile.

XXII. Apres *Willis*, on eſt redevable à M. *du Vernay* d'une deſcription particuliere du nerf dur, & de quelques rameaux de la cinquiéme paire, qui appartiennent à l'organe de l'ouïe, dans le beau Traité qu'il a donné ſur cet organe. (*) Il dit quelque choſe du troiſième rameau de la cinquième paire, qui ſe diſtribuë à la ſurface de la temple, entant qu'il fournit des rameaux qui s'inferent dans les rameaux faciaux du nerf dur; mais il donne une deſcription plus étenduë du nerf dur. Cependant elle n'eſt rien moins que parfaite & ſuffiſante; car il omet les petits rameaux que le nerf dur donne, avant qu'il ſe partage en ſes deux grands rameaux, le ſupérieur & l'inférieur. De là vient qu'il nie entiérement l'anaſtomoſe du nerf dur avec la huitième paire, qui a pourtant toujours lieu. De plus il avance que le rameau deſcendant du nerf dur va dans les muſcles cachés ſous l'os de la machoire, ce qui n'eſt point du tout d'accord avec le fait, puiſqu'il ſe termine ſous la peau de la partie ſupérieure du cou. Il ajoute une figure (**) du nerf dur de la ſeptième paire, qui eſt excellemment travaillée, mais qui n'eſt point du tout naturelle; car on y voit ſur la peau de la tête une quantité innombrable de fibrilles confuſément diſperſées, qui ſont manifeſtement plutôt l'ouvrage de l'imagination, que la repréſentation de la Nature. En effet tout ce qui n'eſt pas d'après nature doit étre entierement banni des bonnes figures Anatomiques, dont l'unique deſtination eſt de mettre ſous les yeux la ſtructure naturelle des parties.

XXIII. Il faut dire de *Raymond Vieuſſens* ce que nous avons remarqué de *Willis*; ſa deſcription des nerfs que la cinquième & la

 ſeptiè-

(*) Du Verney *Traité de l'organe de l'ouïe*, vers la fin de la premiere Partie.
(**) *ibid.* Tab. XVI.

ſeptième paire fourniſſent à la face, eſt meilleure que la figure (*) qu'il en donne, qui reſſemble à celle de *Willis*, & ne préſente qu'un deſſein des nerfs, & le ſqueléte de la cinquième & de la ſeptième paire. D'ailleurs dans la deſcription des rameaux du nerf dur, il n'eſt pas exact au ſujet des rameaux qui paſſent par la glandule parotide, il n'indique point la communication du nerf dur avec les nerfs cervicaux, ni ſes fréquentes anaſtomoſes avec les rameaux de la cinquième paire.

XXIV. L'infatigable M. *Winslow* (**) a donné une très bonne deſcription du nerf dur, auquel il a donné avec raiſon le nom de *petit ſympathique*, à cauſe de la communication qu'il a avec tant d'autres nerfs, tant de la face que du reſte du corps. Il eſt vrai qu'il y a pluſieurs choſes à ajouter à ſa deſcription, pour la rendre parfaite; mais la briéveté à laquelle l'oblige la forme de ſon Ouvrage, rend ces omiſſions excuſables. En parlant des rameaux les plus conſidérables, il néglige de faire mention de l'anaſtomoſe du nerf dur avec la huitième paire, & il prétend que les rameaux nervenx qui procedent du rameau inferieur du nerf dur s'inſerent dans la glandule ſous-maxillaire; ce qui n'a point lieu naturellement, le rameau inférieur du nerf dur ne faiſant point ſes anaſtomoſes avec la ſeconde paire des nerfs cervicaux, mais avec la troiſième & la quatrième.

XXV. M. *Lieutaud* a donné (***) une deſcription fort courte du nerf dur & des rameaux de la cinquième paire qui ſe diſperſent dans la face, ſe contentant de ſuivre ſuccintement la diſtribution des rameaux de ce nerf, indiquée par M. *Winslow*.

XXVI. L'Ouvrage qui a paru, il a quelques années, en France, ſous le titre de *Cephalotomie*, auroit mérité que la deſcription & la figure

(*) Raymundi Vieuſſens *Neurographia univerſalis*, Lugd. 1683. Lib. III. cap. 3. Tab. XXII.

(**) Dans ſon *Expoſition Anatomique, Traité des Nerfs*, no. 84-103.

(***) Dans ſes *Eſſais Anatomiques*, Paris 1742. Sect. V. Art. 5. p. 428. & 443.

figure des nerfs de la face, que l'Auteur fournit, (*) euſſent été meilleures. Ce qu'il dit, tant des rameaux de la cinquième paire, que du nerf dur, eſt de beaucoup trop court, & malgré cette grande briéveté, peu exact. Car il laiſſe à l'écart les petits rameaux du nerf dur qui s'inſerent dans le muſcle biventrique de la machoire & dans le ſtylogloſſe, auſſi bien que l'anaſtomoſe de ce nerf avec la huitième paire; il dit auſſi fauſſement que le rameau inférieur du nerf dur s'inſere dans les muſcles qui ſont cachés ſous la machoire inferieure; enfin il omet les anaſtomoſes de ce rameau avec ceux du troiſième & du quatrième des nerfs cervicaux. Quant à la figure qu'il fournit du nerf dur & des rameaux du nerf de la cinquième paire qui ſe répandent dans la face, elle a, comme celle de M *du Verney*, les défauts d'offrir un amas confus de filamens nerveux qui couvrent toute la tête, de ne point marquer la diſtribution naturelle des rameaux du nerf dur, ni leurs anaſtomoſes avec les rameaux du nerf de la cinquième paire, mais c'eſt une figure imaginaire & qui ne mérite aucune attention. A l'égard des nerfs qui procedent de la cinquième paire, le frontal, le ſous-orbital, & le mental, il les répréſente de maniere que l'iſſuë d'aucun d'eux n'eſt déterminée; le frontal eſt placé trop haut, le ſous-orbital trop en bas, & le mental eſt dépeint ſortant du trou anterieur du canal de la machoire inferieure, beaucoup plus haut que nature; & pour la diſtribution des rameaux, elle n'eſt point du tout naturellement exprimée.

XXVII. Cette énumération des Auteurs, tant anciens que modernes, qui ont traité des nerfs de la face, nous apprend qu'il eſt bien rare d'y trouver une deſcription exacte, accompagnée d'une bonne figure. C'eſt ce qui me détermine à entreprendre une deſcription détaillée de tous les nerfs de la face, que j'ai recueillie avec tout le ſoin poſſible des diſſections que j'ai faites de pluſieurs cadavres dans cette vuë; & d'y joindre une figure véritablement tracée d'après nature.

SEC-

(*) *Traité de la Cephalotomie* par I. B. Chirurgien juré d'Avignon, Avignon 1748. Part. II. chap. 5. Art. 3.

SECTION III.

Deſcription des Nerfs qui ſe diſtribuent à la face.

XXVIII.

Je ne donnerai pas beaucoup d'etenduë à l'explication des nerfs, dont ma Diſſertation ſur la cinquième paire contient déjà la deſcription & la diviſion; mais avant que de parler du nerf dur, je décrirai par ordre tous les autres nerfs avec lesquels il s'unit dans la face.

XXIX. Le haut du front eſt principalement occupé par le rameau qui tire ſon origine du premier rameau du nerf de la cinquième paire; on l'appelle à cauſe de cela *frontal*, ou *ophtalmico-frontal*. Le Chapitre troiſième de ma Diſſertation en traitte fort au long; je vais rapporter ici de nouvelles recherches fondées ſur des diſſections.

Trois rameaux pour l'ordinaire, & quelquefois quatre, ſortis du premier rameau du nerf de la paupiere ſupérieure, ſous le bord ſupérieur de l'orbite, traverſent le bord oſſeux ſous le muſcle orbiculaire des paupieres. Le plus grand eſt le ſus-orbitaire exterieur (Fig. no. 1.) ou le grand frontal; celui qui tient le milieu & par ſa grandeur & par ſa ſituation, eſt dit le ſupra-trochleaire, ou le petit frontal, (Fig. no. 14.) & le plus petit, ou infra-trochléaire eſt tout à fait intérieur (Fig. no. 24.) Il s'y en joint quelque fois un quatrième, qui ſort du nerf naſal du premier rameau de la cinquième paire, & qui paſſe au deſſus du ligament des paupieres (Fig. no. 28.)

XXX. Le ſous-orbital, ou grand frontal, (dont j'ai rapporté l'origine au premier rameau du nerf de la cinquième paire dans le Chapitre troiſième de ma Diſſertation §. XXXVIII. & XXXIX.) avant qu'il ſorte par le trou ſus-orbitaire, & lorsqu'il eſt encore dans la cavité de l'orbite, ou auſſi aprés en être déjà ſorti, donne un petit rameau au milieu de la paupiere ſupérieure, qui, avec un autre petit rameau ſorti de l'artere ſus-orbitaire, deſcend dans ſa partie celluleuſe,

ſe, ſous les fibres du muſcle orbiculaire des paupieres, s'inſinuë dans ces fibres, & dans la peau de la paupiere ſupérieure, & va terminer ſes fibrilles à ſon bord inférieur. (Fig. no. 4.)

Mais, après qu'il eſt ſorti de l'orbite, avec l'artére frontale, (Fig. lett. 5.) qui eſt un rameau de l'ophtalmique, & accompagné de la veine, (Fig. lett. K.) il ſe réfléchit derriere ces vaiſſeaux, plus près de l'os, vers le bord ſupérieur de l'orbite, environ entre le muſcle frontal, & le muſcle orbiculaire des paupieres.

XXXI. Auſſi-tôt qu'il a traverſé ce trou, il donne un rameau extéreur anaſtomotique (Fig. n. 3.) qui, avec l'artére qui l'accompagne, ſort en dehors à travers le bord ſupérieur de l'orbite, ſous la partie du muſcle orbiculaire des paupieres qui couvre le bord ſupérieur de l'orbite. Ce rameau donne premièrement trois ou quatre fibrilles, qui entrent dans le muſcle orbiculaire des paupieres, & ſe continuënt dans les fibres du muſcle frontal; & enſuite il fournit un autre petit rameau à la ſurface de la paupiere extérieure, (qui pourtant manque quelquefois,) mais qui, lorsqu'il exiſte, deſcend dans cette partie extérieure de la paupiere ſupérieure, ſous les fibres du muſcle orbiculaire des paupieres, diſtribuë ſes fibrilles dans les fibres de ce muſcle & dans la peau des paupieres, jusqu'au bord de la paupiere ſupérieure, tout près de l'angle extérieur de l'oeil.

Après avoir donné ces rejettons, ce rameau anaſtomotique du nerf ſus-orbitaire, va en dehors ſous les fibres du muſcle orbiculaire des paupieres, & ſe diviſe en deux petits rameaux, l'un ſupérieur, l'autre inférieur. L'inférieur, (Fig. no. 5.) partagé en pluſieurs moindres rejettons deſcend en dehors à travers le bord de l'orbite ſous le muſcle orbiculaire des paupieres, & a communication par trois ou quatre anaſtomoſes avec le rameau orbital ſupérieur du nerf dur. (Fig. 155.) Le petit rameau ſupérieur (Fig. n. 6.) tend en haut extérieurement, perce les fibres orbiculaires du muſcle des paupieres, &

communique avec le troiſième rameau zygomatique (Fig. n. 148.) du nerf dur, au deſſus de l'aponeuroſe du muſcle temporal, & auſſi plus en dedans avec le petit rameau du grand rameau extérieur du nerf ſupra trochleaire, il donne des fibrilles dans la partie extérieure du muſcle frontal; & après avoir percé ce muſcle, il monte ſous la peau à la partie extérieure du front jusqu'au bord antérieur du muſcle temporal, & ſe réünit ſous la peau avec les rameaux de la ſurface antérieure des temples, par une ou deux anaſtomoſes au bord anterieur & ſupérieur du muſcle temporal (Fig. no. 84.)

Ce rameau conſenſuel, ou anaſtomotique, qui prend ſa route en dehors, étant produit, le nerf ſus-orbital, ou grand frontal, montant profondément par derrière dans le muſcle frontal & dans le muſcle orbiculaire des paupieres, ſe diviſe en deux rameaux, le moindre intérieur, & le plus grand extérieur. Celui-ci montant avec l'artère frontale de laquelle il reçoit un petit rameau, (*) jette quelquefois extérieurement un petit rameau, qui va ſous le muſcle frontal, (dans lequel cas le petit rameau ſupérieur du petit rameau anaſtomotique extérieur, Fig. n. 6. n'exiſte point, celui-ci tenant ſa place.) Il communique premièrement avec le rameau anaſtomotique du nerf frontal, par les chairs du muſcle frontal; enſuite il donne un petit rameau, qui monte par la chair extérieure du muſcle frontal, & ſe termine dans les fibres, & dans la peau extérieure du front où il répand ſes fibrilles. De là il pouſſe en dehors un autre petit rameau, qui diſtribuë ſes fibrilles dans les fibres du muſcle orbiculaire, ſous lequel ſe por-

(*) Tous les nerfs de la face, quoique d'une extrême petiteſſe, lorsqu'on les regarde au Microſcope, ſe montrent accompagnés d'une artériole, qui ſe répand uniquement dans la tunique du nerf, en ſorte que tout le nerf paroit extérieurement rouge, ſi l'on peut par une injection ſubtile en remplir jusqu'aux moindres vaiſſeaux. L'uſage des ces artérioles ſeroit-il peut-être de nourrir cette membrane celluleuſe, qui, placée hors du crane, environne ſous le nom de dure mère la ſubſtance des nerfs, & de conſerver la tunique des nerfs?

portant ultérieurement en dehors à travers l'angle de l'os du front, il communique avec le troiſième rameau zygomatique du nerf dur, qui monte à travers l'expanſion tendineuſe du muſcle temporal; & il arrive ſouvent qu'étant diviſé en deux rejettons, il communique avec ce rameau du nerf dur par une double anaſtomoſe.

XXXII. Après avoir fourni ce rameau, le rameau extérieur du nerf frontal monte en dehors ſous le muſcle frontal, donne des fibrilles à ce muſcle, & à la diſtance de quelques pouces de l'orbite, il ſe diviſe en pluſieurs, & pour l'ordinaire trois, plus petits rameaux, dont celui du milieu, qui eſt le plus grand & la continuation du tronc, monte avec une artériole aſſez grande, en ſerpentant diverſement autour d'elle, à travers la partie extérieure du front, ſous le tendon aponeurotique du muſcle frontal, donne en montant pluſieurs petits rameaux à la peau du front, & ſe diviſant en pluſieurs moindres rejettons, monte par les uns ſous l'artère qui eſt à la ſurface antérieure de la temple, la traverſe par d'autres, & étant devenu ſous-cutané vers la région du ſinciput, il ſe diſtribuë en rameaux, dont les dernieres fibrilles parcourent la peau du milieu de la tête, vers l'occiput, tantôt ſous, & tantôt à travers, les rameaux de l'artère temporale. Pareillement des rameaux qu'il avoit donnés plus bas, l'un ſe porte en dehors ſous la peau des temples à travers l'artère temporale ſuperficielle, ou bien il effleure ſous la peau le bord ſupérieur du muſcle temporal; tandis que l'autre qui eſt intérieur, montant entre les fibres du milieu du muſcle frontal, leur inſinuë des rejettons; & ayant paſſé l'artére temporale ſusdite, il monte à travers le ſinciput ſous la peau, accompagné d'une aſſez grande artériole, & termine ſes derniers rejettons dans la peau du milieu du ſommet de la tête.

Ce rameau interieur, montant quelquefois profondément entre le pericrane & les os du ſinciput & du front, (comme dans la Figure no. 10.) dans la propre ſubſtance des os, va ſortir enfin par ſes re-

jettons, (Fig. no. 11.) ſous la peau du ſommet de la téte, & s'y termine.

XXXIII. Quant au rameau inferieur & moindre du nerf ſus-orbital (Fig. n. 2.) après avoir traverſé le bord ſupérieur de l'orbite ſous la partie extérieure du muſcle corrugateur, munie d'une artériole que lui fournit la ſus-orbitaire; il communique premièrement avec le rameau extérieur du nerf ſupra-trochleaire (Fig. n. 13.) & ſe termine par ſes rameaux dans la peau du milieu & du haut du front, ſçavoir là où les rameaux du nerf frontal moindre (Fig. n. 14. 22.) ou ſupra trochleaire, ceſſent d'aboutir à la peau du front. Mais les derniers rejettons continuent leur route à travers l'os du front, & l'artère frontale, qui eſt la continuation de l'artère anterieure de la ſurface de la temple, jusqu'a la peau qui couvre les os du milieu du ſinciput, où ſubdiviſés en pluſieurs moindres rejettons ils prennent fin dans la peau & dans l'aponeuroſe du muſcle occipito-frontal.

XXXIV. Celui qui tient le milieu entre les nerfs qui, procedant du premier rameau de la cinquième paire, montent de l'orbite au front, eſt le ſupra-trochleaire, dit autrement le frontal moindre, ou intérieur. Ce nerf ſe ſéparant au dedans de l'orbite du nerf frontal, ſort toujours de cette orbite au deſſus de la trochlée par laquelle le muſcle pathetique paſſe par ſon tendon; & je n'ai jamais trouvé la choſe autrement dans tous les cadavres (Fig. n. 14.) Il n'eſt accompagné d'aucune artère, ſi ce n'eſt quelquefois d'un trés petit rameau, ni d'aucune veine; (Fig. let. h.) il ſe réfléchit ſous le muſcle orbiculaire des paupieres vers le bord ſupérieur de l'orbite; mais avant que de monter au front, il donne un petit rameau ſous le bord ſupérieur de l'orbite, qui communique avec le nerf ſous-trochleaire, par un petit rejetton qui deſcend quelquefois en dedans, ſous la trochlée du muſcle pathetique; Fig. n. 17.) deſcendant enſuite en dehors dans la ſubſtance celluleuſe de la paupiere ſupérieure, il donne des fibres qui ſe terminent au milieu de la paupiere ſupérieure, mais dont l'une étant con-

continuée extérieurement dans la celluleuſe de la paupiere, communique avec le rameau orbital ſupérieur du nerf dur, ſous le bord ſupérieur de l'orbite.

XXXV. Le nerf qui monte autour du bord ſupérieur de l'orbite, & qu'on nomme ſupra-trochlaire, envoye pluſieurs rejettons dans le muſcle orbiculaire des paupieres & dans le muſcle rideur des ſourcils; mais une anaſtomoſe remarquable (Fig. n. 18.) le joint au nerf ſous-trochléaire par le moyen d'un petit rameau qui monte intériurement, au deſſus de la trochlée du muſcle pathetique. De là il ſe diviſe en deux ou trois rameaux, leſquels, ou paſſent tous par les fibres du muſcle rideur des ſoureils, ou bien montent entre le muſcle frontal & le rideur. Le rameau interieur, ſe réfléchiſſant pour l'ordinaire autour du bord ſupérieur de l'orbite, monte entre la partie intérieure du muſcle corrugateur des ſoureils, & le muſcle orbiculaire des paupieres, ou le frontal, donne un petit rameau, qui ſe joint avec le rameau frontal du ſous-trochlaire (Fig. n. 26.) ou continuë en traverſant les fibres muſculaires du muſcle frontal juſqu'a la racine du nés, donne des rejettons dans les fibres du muſcle frontal qui naiſſent de la racine du nés, & qui ſe diſperſent dans la peau qui couvre la partie ſupérieure du nés: ſouvent auſſi ces rameaux ſont produits par le ſeul nerf ſous-trochleaire, comme dans la Fig. n. 27. Son autre rameau monte entre les fibres du muſcle frontal, qui ſont poſées ſur la convéxité antérieure de l'os du front, & auxquelles il fournit pluſieurs rejettons; juſqu'à ce qu'il ſe termine au milieu du front, accompagné des rameaux artériels, qui ſortent de l'artère intérieure muſcle, & qui ſont les derniers que reçoive la peau du milieu du front.

L'autre rameau du nerf ſupra trochleaire, qui dans la figure eſt l'interieur, à cauſe de ſon inſertion, & de ſa communication double, & plus grande que d'ordinaire avec le rameau frontal du ſous-trochléaire, paſſe par le milieu des chairs du muſcle rideur des ſourcils. En traverſant ce muſcle il lui donne des fibrilles, & après en être ſorti,

il monte entre les fibres du muſcle frontal; étant à la diſtance d'un pouce de l'orbite, il fournit des rejettons au muſcle frontal; & paſſant à travers les rameaux artériels de l'artère frontale, ou ſous-orbitale, il devient ſous-cutané à un pouce de diſtance de l'orbite, terminant ſes rejettons dans la peau qui couvre le front au deſſus de la partie du milieu de l'orbite.

Enfin le nerf ſupra-trochléaire monte par ſon plus grand rameau extérieur, dans la partie extérieure du muſcle rideur des ſourcils; pour l'ordinaire il ne donne point de rameaux à ce muſcle, mais lorſqu'il en eſt ſorti, il donne au muſcle orbiculaire des paupieres, deux petits rameaux ou davantage, leſquels ſe diſtribuënt parmi les fibres extérieures de ce muſcle; & quelcun d'entr'eux ſe joint pour l'ordinaire par une ou pluſieurs anaſtomoſes (Fig. n. 19.) avec le rameau orbital ſupérieur du nerf dur; mais le plus grand d'entre ces petits rameaux, s'enfonçant entre les fibres du muſcle orbiculaire des paupieres, va s'inſerer dans le rameau intérieur du nerf ſupra-orbital à angle aigu. (Fig. n. 20.) Cela fait, ce rameau extérieur montant du nerf ſupra-trochleaire, après s'être partagé en rameaux, pour l'ordinaire au nombre de deux, (Fig. n. 21.) monte entre les fibres du muſcle frontal, en ſe portant un peu en dehors; & en montant il donne pluſieurs rejettons à ce muſcle, apres quoi étant ſorti avec l'artère ſus-orbitale des fibres charnuës du muſcle frontal, il devient ſous-cutané du front, ſes premiers rameaux ſe portant vers le haut & plus en dehors, tantôt ſous, tantôt à travers, les rameaux de l'artère frontale, & ſes rejettons ſe diſperſant dans la peau du milieu du front. Par rapport au rameau extérieur, (Fig. n. 23.) pour l'ordinaire à quelques pouces de diſtance du bord ſupérieur de l'orbite, il s'inſere par un rameau aſſez gtand (Fig. n. 13.) dans le rameau intérieur du nerf ſus-orbital, tandis que le reſte de ſes rameaux montent ſous la peau; & il va ſe terminer à la peau du front, qui couvre toute ſa moyenne partie laterale au deſſus de l'orbite.

Ces

Ces rameaux du nerf ſupra-trochléaire ſont donc principalement ceux qui fourniſſent des nerfs à la partie antérieure du front, qui eſt la plus proche de l'orbite; & ils ſe diſtribuënt tant dans les muſcles placés aux endroits ſusdits que dans la peau du front. C'eſt pourquoi ce nerf mérite à juſte titre de porter le nom de nerf frontal moindre, ou intérieur.

XXXVI. Le plus petit rameau intérieur, qui ſort de l'orbite au deſſous de la trochlée du muſcle pathetique, tire ſon nom de cette iſſuë. Il ſort en differentes manieres de cette orbite, tantôt de la réünion du nerf frontal & du naſal du premier rameau de la cinquième paire, tantôt du ſeul nerf naſal continué en dehors ſous le tendon du muſcle trochléaire; il eſt même quelquefois double, & le ſupérieur ſort de l'orbite ſéparé de l'inférieur, (comme on le voit dans la figure n. 24 & 28.) Alors le ſupérieur, qui ſort immédiatement ſous la trochlée, eſt un rameau du nerf frontal; & l'inférieur qui nait du naſal du premier rameau de la cinquième paire, ſort de l'orbite ſous le précedent, au deſſus du ligament des paupieres.

Ainſi le nerf unique, qui prend ſon origine au deſſous de l'orbite du ſous-trochléaire, ſort d'abord ſous la trochlée du muſcle pathetique, avec l'artère naſale intérieure qui nait de l'ophtalmique, & entre dans la partie celluleuſe des paupieres. Lorsqu'il en eſt ſorti, il ſe partage en rameau deſcendant & aſcendant.

Le deſcendant donne auſſi-tôt un petit rameau ſous l'artère qui monte de la naſale intérieure au front, lequel traverſe en dedans, & s'inſere du nés dans la partie interieure du muſcle orbiculaire des paupieres & l'origine du frontal. Ce petit rameau étant fourni, il deſcend dans la partie celluleuſe de la paupiere ſupérieure, & donne deux petits rameaux dont l'un eſt le nerf ſupérieur intérieur de la paupiere (Fig. n. 25.) lequel s'inſere dans la partie intérieure, ou muſculaire, ou cutanée, de la paupiere ſupérieure; l'autre, qui deſcendant de l'angle

gle intérieur de l'oeil avec la veine naſale, (Fig. lett. E.) donne un petit rameau ſous la veine, qui va à la racine du nés, ſe joint avec le rameau aſcendant du nerf orbital dur inférieur, & finit ſous la peau du nés; & un autre qui deſcend avec la veine à travers le ligament des paupieres, s'unit par une anaſtomoſe avec le nerf orbital inferieur dur, & donne auſſi des rameaux qui ſe terminent dans la peau du ſac lacrymal, & dans la caruncule lacrymale.

Pour le rameau aſcendant, il ſe joint premièrement ſous la trochlée avec le nerf frontal moindre, ou ſupra-trochléaire, (Fig. n. 17.) enſuite ſe réfléchiſſant vers le bord ſupérieur de l'orbite, ſous le muſcle orbiculaire des paupieres, il s'unit avec le ſupra-trochléaire par un autre rameau qui va en dehors au deſſus de la trochlée, ou bien il en reçoit un rameau par inſertion; enſuite étant encore réfléchi vers le bord de l'orbite dans les fibres intérieures du muſcle rideur, il donne pour rejettons l'orbiculaire & l'origine du frontal; & montant entre les fibres du muſcle frontal, il ſe termine dans la peau du milieu du front au deſſus du nés. Mais s'il arrive que ce nerf ait déja été diviſé en deux rameaux au dedans de l'orbite, ou qu'il naiſſe d'une double origine, l'un des deux ſort d'abord au deſſous de la trochlée du muſcle oblique ſupérieur de l'oeil, & l'autre au deſſus du ligament des paupieres. Le premier (Fig. n. 24.) donne le petit rameau interieur de la paupiere ſupérieure, (Fig. n. 25.) enſuite montant au front, il donne un petit rameau à la peau anterieure du front, & au muſcle frontal placé au deſſus de la tubéroſité du front. Mais ſe joignant (Fig. n. 27.) avec le nerf frontal moindre (Fig. n. 18.) il ſe termine dans la peau du front, & dans les fibres interieures du muſcle frontal.

XXXVII. Le rameau inférieur qui nait du nerf naſal du premier rameau de la cinquième paire, & qui ſort de de l'orbite au deſſus du ligament des paupieres, ſe partage en deux rameaux avant qu'il ſorte de l'orbite ſous le muſcle orbiculaire des paupieres. Le rameau ſupérieur (Fig. n. 28. 29.) ſe porte transverſalement par devant ſur la veine & l'artère naſale à la racine du nés, & ſe termine là par ſes rejettons

jettons dans le muſcle qu'on appelle le *Procerus Santorini* & dans la peau du nés, s'etant joint par une anaſtomoſe avec le rameau orbital inférieur du nerf dur. (Fig. n. 30.) Le petit rameau inférieur deſcendant avec la veine s'infere par une anaſtomoſe dans le rameau orbital inférieur du nerf dur ; & jamais cette anaſtomoſe ne manque, quelquefois même elle eſt double.

Ce ſont là donc les rameaux que le premier rameau du nerf de la cinquième paire donne à la face ; & ils ſont abondamment diſperſés, dans le front ſurtout & dans la paupiere ſupérieure.

XXXVIII. Mais le nombre de ceux qui naiſſent du ſecond rameau du nerf de la cinquième paire eſt encore plus grand ; & on les obſerve répandus en differentes parties de la face.

En effet ce nerf qu'on nomme ſous-orbital, & qui eſt une vraye continuation du ſecond rameau du nerf de la cinquième paire, occupe par ſes ramifications tout le milieu de la face, depuis le nés jusqu'à la lévre ſupérieure. J'ai déjà décrit ſon origine & ſa diviſion dans les §§. LXXXII – LXXXIII de ma Diſſertation ſur le nerf de la cinquième paire. Je vais examiner à préſent plus en détail comment ce nerf ſe diſperſe dans les parties de la face, & de quelle maniere, ou par quels rameaux du nerf dur, il a communication avec ce nerf.

XXXIX. Le nerf ſous-orbital donc, (Fig. lett. 11.) eſt ainſi nommé de ce qu'il ſort dans la face par ce trou, derrière le muſcle levateur propre de la levre ſupérieure ; mais quelquefois, (& l'on peut auſſi obſerver cette ſtructure dans la figure,) il donne ſéparément par deux ou trois trous des rameaux intérieurs ; qui étant ſéparés de ce nerf dans le canal ſous-orbital, paſſent chacun à part en dedans par les canaux creuſés dans le bord inferieur de l'orbite. Car ce nerf ſe diviſe déjà, au deſſous du trou ſous-orbital, en pluſieurs ra-

meaux, au nombre de ſix ou ſept, que je vais conſidèrer dans l'ordre où ils naiſſent, & ſe diſtribuënt de l'intérieur vers les parties extérieures.

XL. Il y a trois rameaux intérieurs, que j'appelle ſous-cutanés du nés, parce qu'ils diſperſent leurs rejettons de toutes parts ſous la peau du nés extérieur. J'ai trouvé dans pluſieurs cadavres le rameau ſupérieur diſtinct de celui du milieu, & même dans celui d'après lequel la figure eſt priſe, ſortant par un trou particulier. (Fig. n. 32.)

XLI. Ainſi le premier & le plus interieur des rameaux du nerf ſous-orbital eſt le ſous-cutané ſupérieur du nés. Etant ſorti, ou de la partie interne du trou ſous-orbital, ou par un trou qui lui eſt propre en dedans du bord de l'orbite inférieure, il ſe réfléchit autour de la veine faciale à travers le bord inférieur de l'orbite, vers l'angle interieur de l'oeil, ſous les fibres du muſcle orbiculaire des paupieres. Il donne premièrement un rameau qui s'inſere dans le nerf ſous-cutané du milieu du nés, & diſperſe ſes fibrilles ſous la peau au deſſus des naſeaux. (Fig. n. 35.) De là il va en montant ſous le muſcle orbiculaire des paupieres ; & pendant qu'il monte, il s'unit par une anaſtomoſe, entre les fibres du muſcle orbiculaire des paupieres, avec le nerf orbital inférieur, qui monte entre les mêmes fibres ; il donne des fibrilles à ce muſcle en montant, & continuë à s'elever vers l'angle intérieur de l'oeil à la racine du nés ; il s'inſere par quelques fibrilles dans le muſcle levateur de la levre ſupérieure & des naſeaux ; mais de là étant réfléchi autour de la veine faciale, il donne un petit rameau interne de la paupiere inférieure, qui termine ſes fibrilles dans l'intérieur de cette paupiere, & un autre, qui s'étant uni avec le rameau orbital du nerf dur, ſous le ligament des paupieres, au deſſous des fibres du muſcle orbiculaire des paupieres, monte à travers ce ligament. Pendant qu'il monte, il fournit des fibrilles à ce muſcle, & ſe joint par une anaſtomoſe au deſſus du ligament avec le rameau inférieur

férieur du nerf fous-trochleaire, auprès de la racine du nés, ſous la veine naſale externe.

Quand cette réünion avec le nerf dur vient à manquer, ce qui eſt pourtant rare, le nerf ſous-cutané ſupérieur du nés donne le ſeul rameau interne de la paupiere inférieure (Fig. n. 33.) qui monte autour de la veine faciale à la paupiere inférieure, & s'y termine par ſes rejettons.

XLII. Le ſecond rameau du nerf ſous-orbital, qui eſt le ſous-cutané moyen du nés, (Fig. n. 36.) deſcend en dedans du trou ſous-orbital, ou par un trou propre qui perce le bord inférieur de l'orbite, derrière le muſcle levateur propre de la levre ſupérieure. Il ſe joint par une anaſtomoſe avec le nerf ſous-cutané ſupérieur du nés, & avec le rameau facial du moyen du nerf dur, pas loin de ſa ſortie. De là il deſcend à travers le muſcle compreſſeur des narines, & les fibres du muſcle levateur de la levre ſuperieure & des aîles des narines, allant transverſalement en devant & par derrière jusqu'à l'aîle du nés. Quand il eſt arrivé au nés ſous la peau, il ſe partage en deux rameaux, dont le ſupérieur effleurant ſous la peau le bord ſupérieur du naſeau, ſe termine ſous la peau qui couvre le deſſus des naſeaux par ſes fibres qui s'etendent jusqu'au dos du nés, ſes rameaux nerveux continuant à travers les rameaux artériels de l'artère naſale. Dans ce rameau s'infere un rameau communiquant du nerf ſous-cutané ſupérieur du nés (Fig. n. 35.) & du rameau facial moyen du nerf dur. (Fig. n. 37. 38.)

L'autre rameau inférieur, deſcendant au bord inférieur du cartilage du naſeau, communique pareillement par une anaſtomoſe avec le rameau facial ſupérieur du nerf dur. (Fig. n. 40.) Il ſe joint avec le rameau du nerf ſous-cutané inférieur du nés, & diſperſe ſes rejettons ſous la peau, jusqu'à la pointe du nés.

XLIII. Le troiſième rameau du nerf ſous-ōrbital, qui eſt le ſous-cutané inférieur du nés (Fig. n. 41.) eſt pour l'ordinaire plus grand que celui du milieu ; quelquefois il deſcend uni à lui jusqu'à une certaine diſtance du trou ſous-orbital ; mais le plus ſouvent il ſe ſépare déjà au dedans de ce trou ; il lui arrive même d'être le premier des rameaux, qui partent du nerf ſous-orbital, lequel ſort par le trou de même nom, ſi le naſal du milieu a un trou particulier ſous-orbital par lequel il paſſe ; cette ſtructure, aſſez rare cependant, ſe rencontre dans la Figure ci-jointe. Ce nerf étant donc ſorti de ſon trou, deſcend en dedans à travers le muſcle dépreſſeur du naſeau ; il ſe joint par une anaſtomoſe avec le rameau facial du milieu du nerf dur ; & deſcendant autour du bord du naſeau en dedans au deſſous du nés, il va par ſon rameau ſupérieur & principal jusqu'au bas de la partie mobile de la cloiſon des narines, & ſe termine dans ſa peau par des rejettons qui vont jusqu'a la pointe du nés, en montant entre la peau & le cartilage de la cloiſon mobile des narines. (Fig. n. 49.)

Mais il deſcend par un autre rameau moindre ſous le nés, dans le muſcle naſal de la levre ſupérieure, (Fig. n. 50.) & enfin, étant partagé en pluſieurs rameaux, il finit dans la partie du milieu du muſcle orbiculaire des levres, qui eſt placée ſous la cloiſon des narines, de la peau du milieu de la levre ſupérieure, en deſcendant entre ſes glandules ſéparées.

XLIV. Le quatrième rameau du nerf ſous-orbital eſt le premier labial ſupérieur (Fig. n. 42.) il deſcend du trou ſous-orbital, intérieurement derrière le muſcle levateur propre de la levre ſupérieure. Etant ſorti il donne un petit rameau dans ce muſcle, & ſe joint par une anaſtomoſe avec le rameau facial du milieu du nerf dur, pas loin du trou ſous-orbital. (Fig. n. 51.) De celui-ci ſort derrière la veine faciale un rameau qui va au milieu de la paupiere inférieure (Fig. n. 46.) & qui étant réfléchi autour de cette veine vers la paupie-

re

re inférieure, ſe joint ſous la veine par une anaſtomoſe au nerf facial moyen du nerf dur, & montant ſous les fibres du muſcle orbiculaire des paupieres à travers le bord inférieur de l'orbite, ſe termine par ſes rejettons dans le milieu de la paupiere inférieure, après s'y être joint par une anaſtomoſe avec le rameau orbital inférieur du nerf dur.

Cela fait, deſcendant vers l'intérieur, il ſe diviſe ſous la partie inférieure de la levre ſupérieure du muſcle levateur en deux rameaux, qui ſe joignent l'un & l'autre avec le rameau facial inférieur du nerf dur, par des rameaux qui s'inferent à angle aigu du dur dans le labial. Ces rameaux du nerf inférieur labial paſſent, l'un plus intérieurement & antérieurement, l'autre plus extérieurement & poſtérieurement, à travers le muſcle orbiculaire des levres, lui donnent des fibrilles, & ayant percé les fibres de ce muſcle, deſcendent au deſſous entre les glandules ſéparées de la levre ſupérieure, & vont ſe terminer par leurs rejettons dans la peau de la levre ſupérieure, & dans celle qui tapiſſe intérieurement cette levre, au dedans de la cavité de la bouche, ſous les naſeaux & à l'origine de leur muſcle dépreſſeur. (Fig. n. 52.) Ce rameau communique en pluſieurs manieres avec les rameaux du ſecond nerf labial ſupérieur, & avec le naſal ſous-cutané inférieur, leſquels tantôt s'inferent dans ſes rameaux, tantôt dans ce nerf labial lui-méme avant qu'il ſoit diviſé, ou par des rameaux qui vont de lui à eux.

XLV. Le cinquième rameau du nerf ſous-orbital, qui eſt le ſecond labial ſupérieur, deſcend à côté du premier, mais plus en dehors, du trou ſous-orbital, derière le muſcle levateur propre de la levre ſupérieure (Fig. n. 43.) Il donne des fibrilles dans ce muſcle levateur, & au deſſous du trou ſous-orbital il reçoit par inſertion un petit rameau du rameau facial du milieu du nerf dur. (Fig. n. 53.) Mais lorſqu'en deſcendant il eſt parvenu au muſcle orbiculaire des levres, il reçoit un autre rameau qui s'y infere, du rameau facial inférieur du

nerf, (Fig. n. 55.) & qui paſſe en devant & par derrière à travers le muſcle levateur de l'angle de la bouche. De là il ſe partage en pluſieurs rameaux, qui ſe portent en dedans à travers les fibres du muſcle orbiculaire des levres, ſous la peau de la levre ſupérieure; il donne des fibrilles à ce muſcle, & s'enfonçant entre ſes fibres, il avance au deſſous de lui, parmi les glandules ſeparées de la levre ſupérieure, en dedans par deſſus la peau intérieure de cette levre, ſe terminant par ſes fibrilles dans le muſcle orbiculaire des levres, & dans cette peau dont la levre ſupérieure eſt garnie ſous la partie extérieure du nés. (Fig. n. 54.) Ce rameau communique auſſi avec le premier & le troiſième rameau labial, même quelquefois auſſi avec le nerf ſous-cutané inférieur du nés, & il lui arrive encore de fournir un rejetton par dehors au muſcle levateur de l'angle de la bouche.

XLVI. Le ſixième rameau du nerf ſous-orbital eſt le troiſième labial ſupérieur. (Fig. n. 44.) D'abord au deſſous du trou ſous-orbital où il deſcend dans la graiſſe, derrière le muſcle levateur propre de la levre ſupérieure, jusqu'à l'endroit où il ſort extérieurement, ce troiſième rameau labial en reçoit par inſertion un du ſecond, quelquefois auſſi plus bas; il deſcend ſous les rameaux du nerf facial du milieu du nerf dur, qui forment quelquefois des filets autour de ces nerfs, en parcourant transverſalement par devant & par derrière ces rameaux du nerf ſous-orbital; c'eſt d'eux que ce rameau labial reçoit un rejetton qui s'y inſere. Mais quand il eſt parvenu plus bas, auprès du muſcle orbiculaire des levres, il reçoit par inſertion un petit rameau du rameau facial inférieur du nerf dur. (Fig. n. 58.) Car il ſe diviſe en pluſieurs rameaux, lorsqu'il a atteint le muſcle orbiculaire des levres, & il diſtribuë ſes fibrilles, qui deſcendent à travers le muſcle orbiculaire des paupieres, & s'enfoncent ſous ſes fibres, dans les fibres de ce muſcle, & dans la peau extérieure de la levre ſupérieure; & ces dernieres parcourent ſous le muſcle la peau de la levre ſupérieure entre les glandules.

XLVII.

XLVII. Le ſeptième rameau le plus extérieur eſt le quatrième labial ſupérieur. (Fig. n. 45.) Il ſort du nerf ſous-orbital par le trou de même nom, il réfléchit un petit rameau en haut par les fibres les plus extérieures du muſcle levateur de la levre ſupérieure, autour de la veine faciale vers le bord inférieur de l'orbite. (Fig. n. 63.) Le petit rameau qui ſe nomme celui de la paupiere inférieure externe, ayant fait une circonfléxion ſous la veine faciale, fournit un autre petit rameau aſſez ſenſible, qui va en deſcendant, & s'inſere par une anaſtomoſe au rameau facial du milieu du nerf dur. (Fig. n. 106.) Continuant de là ſa route ſous le muſcle orbiculaire des paupieres, & ayant paſſé le bord inférieur de l'orbite, (Fig. n. 65.) il communique encore par un autre rameau, au deſſus de la veine faciale, avec le facial ſupérieur du nerf dur. Il ſe porte enſuite en dehors vers la paupiere inférieure, & envoye de très petits rejettons dans les fibres du muſcle orbiculaire des paupieres, mais il en répand pluſieurs dans la partie extérieure de la paupiere inférieure jusqu'à ſon tarſe; & un petit rameau continuant en dehors vers le corps le l'os de la pomette ſous le muſcle orbiculaire des paupieres (Fig. n. 46.) il s'unit par une anaſtomoſe avec le nerf ſous-cutané de l'os de la pomette (Fig. n. 66.) au deſſus de la partie antérieure de cet os. (Fig. n. 67.) Ayant fourni ce nerf extérieur de la paupiere inférieure, le quatrième nerf labial ſupérieur deſcend ſous les fibres les plus extérieures du muſcle levateur propre de la levre ſupérieure, avant l'origine du muſcle levateur de l'angle de la bouche. Là il ſe diviſe en deux rameaux, dont l'extérieur ſe joint par une anaſtomoſe (Fig. n. 62.) avec le rameau facial inférieur du nerf dur, au deſſous de la partie aſcendante la plus baſſe du muſcle zygomatique (Fig. n. 211.) ayant fourni tout près de ſon inſertion un petit nombre de fibrilles dans le muſcle levateur de l'angle de la bouche & dans le zygomatique.

Pour le rameau intérieur de ce quatrième nerf labial (Fig. n. 60.) il fournit une fibre plus haut d'abord auprès de ſon origine au muſcle leva-

levateur de l'angle de la bouche, deſcend devant ce muſcle, & ſe joint pareillement par une anaſtomoſe, avec le rameau facial inférieur du nerf dur. (Fig. n. 61.) ſe terminant tout entier dans les fibres du muſcle levateur de l'angle de la bouche & du muſcle orbiculaire des levres auprès de l'angle de la bouche.

XLVIII. Ces rameaux du nerf ſous-orbital forment donc avec les rameaux des nerfs faciaux du nerf dur, qui les parcourent transverſalement, & communiquent avec eux & entr'eux mêmes en diverſes maniéres, ils forment, dis-je, un entrelaſſement remarquable, au deſſous de l'orbite dans la graiſſe, derrière le muſcle inciſif lateral de *Winſlow*, ou le muſcle levateur propre de la levre ſupérieure d'*Albinus*. Cela s'étend depuis le bord inférieur de l'orbite juſqu'à la levre ſupérieure, & on peut l'appeller à bon droit le *plexus*, ou réſeau ſous-orbital des nerfs. Car dans ce petit eſpace il ſe raſſemble une ſi grande quantité de nerfs, qu'il n'y a presque aucune autre partie du corps qui lui ſoit comparable à cet égard.

XLIX. Après avoir ainſi rendu compte de la maniere dont ce nerf ſous-orbital, qui eſt le plus grand du ſecond rameau de la cinquième paire, ſe diſtribuë dans la face, je vais rapporter à préſent les autres nerfs que ce ſecond rameau du nerf de la cinquième paire envoye par les os dans les autres parties de la face. Ils ſont plus petits, & la grandeur auſſi bien que l'iſſuë en ſont inconſtantes, ce qui fait qu'il eſt difficile de les préparer & de les conſerver avec tous leurs rameaux; & c'eſt la raiſon pourquoi la deſcription que j'ai donnée de ces rameaux dans ma Diſſertation ſur le nerf de la cinquième paire, §. LIX. n'épuiſe pas tous ces rameaux & leurs variétés.

L. Le nerf le plus voiſin du nerf ſous-orbital, qui entre dans la face, c'eſt celui auquel ſa diſtribution a fait donner le nom de nerf ſous-cutané de l'os de la pomette. Il naît de la partie ſupérieure du ſecond rameau de la cinquième paire, encore caché dans ſon canal;

&

& partant de cette origine il ſe gliſſe en devant par la fente inférieure de l'orbite, & ayant fourni des rameaux ſous-cutanés antérieurs des temples, dont je parlerai tout à l'heure, il ſort par un trou de l'os de la pomette, ou s'il eſt double, par deux.

LI. Le nerf cutané de l'os de la pomette, qui eſt pour l'ordinaire unique, ſort donc par un trou du corps de l'os de la pomette, ſous les fibres du muſcle orbiculaire des paupieres, tantôt dans la partie antérieure, tantôt dans la partie moyenne du corps de cet os. (Fig. n. 66.) Il ſe partage d'abord après ſa ſortie, & même quelquefois encore au dedans du trou, en deux rameaux, l'un ſupérieur, l'autre inférieur. Le rameau inférieur donne un rejetton qui ſe porte intérieurement au deſſus de l'os de la pomette, & qui ſe joint par une anaſtomoſe avec le nerf le plus extérieur de la paupiere inférieure (Fig. n. 67.) & un autre qui s'unit au rameau facial ſupérieur du nerf dur au deſſus du corps de l'os de la pomette, ſous le muſcle orbiculaire des paupieres, & dans la peau de l'os de la pomette.

Pour le rameau ſupérieur, il monte au deſſus du corps de l'os de la pomette, vers le bord extérieur de l'orbite, où il ſe réünit par une ou deux anaſtomoſes avec les rameaux du nerf orbital inférieur dur ; mais en montant il ſe diſperſe dans la peau de l'os de la pomette, dans les fibres extérieures du muſcle orbiculaire, ſous lesquelles il eſt caché, & dans la partie extérieure de la paupiere ſupérieure. (Fig. n. 69.) S'il y a deux rameaux cutanés de l'os de la pomette, l'inférieur & le ſupérieur, alors l'inférieur que je viens de décrire, ſe joint au ſupérieur au deſſus du bord extérieur de l'orbite. (Fig n. 69.)

LII. Quant au rameau même ſous-cutané ſupérieur de l'os de la pomette, (Fig. n. 70.) après être ſorti d'un trou qu'il perce quelquefois de l'orbite dans le corps de l'os de la pomette, il ſe répand dans la face ſous les fibres extérieures du muſcle orbiculaire des paupieres, & ſe diviſe en rameau extérieur & intérieur, qui l'un & l'autre ſe

joignent au deſſus de l'os de la pomette par une anaſtomoſe avec le nerf inférieur ſous-cutané de l'os de la pomette ; mais l'extérieur, deſcendant en devant au deſſus de l'os de la pomette, communique avec le rameau orbital inférieur du nerf dur, (Fig. n. 71.) fourniſſant des fibrilles au muſcle orbiculaire des paupieres ; tandis que l'intérieur, montant à travers le rameau ſupérieur de l'os de la pomette, ou le bord extérieur de l'orbite, parvient à la partie la plus extérieure de la paupiere ſupérieure (Fig. n. 72.) & continuant transverſalement ſa route vers l'intérieur, ſe diviſe.

LIII. Mais plus haut encore, des rameaux nerveux, ſortis du ſecond rameau du nerf de la cinquième paire, & ſpécialement de ſon rameau ſous-cutané de l'os de la pomette, ſe jettent dans la peau des temples, (Voy. le §. LIX. da Diſſertation ſur le nerf de la cinquième paire,) tantôt plus gros & en plus grand nombre, tantôt moindres, ſuivant que le nerf ſous-cutané poſtérieur des temples du troiſième rameau du nerf de la cinquième paire eſt plus grand ou plus petit ; car s'il eſt trop petit, ils ſervent à ſuppléer à ceux de ſes rameaux qui manquent ſous la peau des temples ; & il eſt en effet plus petit, lorsque le rameau antérieur qui ſort du rameau ſous-cutané de la machoire, eſt plus grand que le poſtérieur. Dans toutes les diſſections des nerfs, que j'ai ſi copieuſement réïtérées, je n'ai jamais manqué de trouver l'un ou l'autre des nerfs antérieurs, que j'appelle ſous-cutanés des temples ; il m'eſt arrivé même aſſés ſouvent d'en rencontrer trois, (& c'eſt le nombre qui eſt marqué dans la Figure, n. 77. 81.) Ils naiſſent tous du nerf ſus-dit du ſecond rameau de la cinquième paire, après ſa réünion avec le nerf lacrymal du premier rameau du nerf de la cinquième paire ; & ſortant par un petit trou, ou plutôt par un canal quelquefois double, qui conduit de l'orbite par l'apophyſe ſupérieure orbitale de l'os de la pomette dans la foſſe antérieure des temples, ils entrent dans cette foſſe avec l'artériole de l'artère lacrymale qui les accompagne, y montant entre le muſcle

muſcle temporal & l'apophyſe orbitale de l'os de la pomette, & ſe portant le plus ſouvent dans la partie celluleuſe ſous l'aponeuroſe du muſcle temporal, quelquefois auſſi en dehors à travers les chairs mêmes du muſcle temporal ; jusqu'à ce que, prenant leur iſſuë par l'aponeuroſe même du muſcle temporal, ils montent à la partie antérieure des temples, & terminent leurs rejettons ſous la peau.

Tel eſt l'ordre que ces nerfs obſervent dans leur cours. Ils percent, non en un, mais en divers endroits, l'aponeuroſe du muſcle temporal, (ces trous ſont toujours viſibles dans cette aponeuroſe, & répondent au nombre des nerfs qui les ont faits,) mais cela n'empêche pas qu'ils ne montent ſouvent tous réünis dans la partie zygomatique antérieure de la foſſe des temples. De là ils ſe portent extérieurement ſous l'aponeuroſe, & étant encore ſous elle, ils ſe joignent quelquefois par une anaſtomoſe avec le nerf dur. Car ils communiquent tous, ſoit qu'il y en ait deux, ou trois, avec les rameaux zygomatiques du nerf dur. Et à cauſe de cela j'ai ſouvent obſervé, comment ce nerf ſous-cutané antérieur des temples ſe diviſoit en deux rameaux ſous l'aponeuroſe du muſcle temporal ; desquels l'un ſortant par l'aponeuroſe, & deſcendant en dehors, s'inſere au petit rameau qui monte des rameaux zygomatiques du nerf dur, & l'autre, réfléchi au deſſus de l'aponeuroſe du muſcle temporal, ſous la peau à travers les rameaux du nerf dur, ſe joint ſouvent par une ſeconde anaſtomoſe avec le nerf dur, & va ſe terminer dans la peau des temples.

LIV. Ainſi le premier de ces rameaux, (Fig. n. 73.) avant que de paſſer par l'aponeuroſe du muſcle temporal, donne ſous cette aponeuroſe un rameau qui va en arrière, qui s'inſere dans le ſecond nerf ſous-cutané antérieur des temples, (Fig. n. 75.) & percant l'aponeuroſe, monte au deſſus d'elle: (Fig. n. 74.) il reçoit enſuite par inſertion un rameau du ſecond rameau zygomatique du nerf dur, (Fig. n.

76.) & diſperſe ſes rejettons dans la partie antérieure de la peau qui couvre le muſcle temporal.

LV. Le ſecond rameau ſous-cutané des temples (Fig. n. 77.) ſe porte plus loin en arrière ſous l'aponeuroſe du muſcle temporal, & reçoit par inſertion un rameau du précédent: (Fig. n. 78.) de là par un petit rameau qui va en deſcendant il ſe joint par une anaſtomoſe avec le troiſième rameau zygomatique du nerf dur. (Fig. n. 80.) Mais après qu'il eſt ſorti, ſe réfléchiſſant vers le haut ſous la peau des temples, (Fig. n. 79.) il s'y diſperſe par ſes rejettons, & il n'eſt pas rare que les derniers d'entr'eux s'uniſſent par une, ou pluſieurs anaſtomoſes, avec le rameau le plus extérieur du nerf ſus-orbitaire, (Fig. n. 8. & 84.) J'ai même vû cette anaſtomoſe avoir lieu avec le nerf antérieur ſous-cutané des temples.

LVI. Enfin le troiſième des nerfs ſous-cutanés antérieurs des temples, qui manque, lorsque le nerf ſous-cutané poſterieur des temples du troiſième rameau de la cinquième paire n'a point de rameau antérieur, comme dans la figure; ſortant plus bas que ceux dont on a déjà fait l'énumération, par l'aponeuroſe du muſcle temporal, ſe porte de ſon origine (Fig. n. 81.) ſous l'aponeuroſe ſusdite en arrière. Après ſa ſortie il ſe réfléchit en haut, à travers l'aponeuroſe du muſcle temporal, & étant joint avec le rameau du nerf dur iſſu du ſecond zygomatique, (Fig. n. 82.) il monte ſous la peau des temples, à travers les rameaux du nerf dur, & l'artère antérieure de la ſurface des temples; il communique quelquefois avec le premier rameau zygomatique du nerf dur & par ſes rejettons qui montent entre la peau & la calotte aponeurotique de la tête, il ſe termine en fibrilles dans la peau des temples, au devant de l'artère poſterieure de la ſurface des temples.

Ainſi tous ces nerfs ſous-cutanés des temples, iſſus du ſecond rameau du nerf de la cinquième paire, dans un lieu caché, vont aboutir

aboutir à la peau des temples ; ils ont auſſi tous communication avec le nerf dur, & ils forment la couche extérieure des nerfs temporaux, y ayant entr'eux & les rameaux du nerf dur une ſubſtance celluleuſe, qui ſe continuë de la calotte aponeurotique de la téte ſous la peau des temples.

LVII. Enfin le troiſième rameau du nerf de la cinquième paire donne & diſtribuë, en pluſieurs endroits très differens de la face, trois rameaux aſſés conſidérables. Le premier, & le principal, couvre de ſes rameaux la partie inférieure de la face, ſavoir la machoire inférieure; & je l'appelle mental, parce qu'il ſort par le trou mental du canal de la machoire inférieure, & diſperſe ſes rejettons autour du menton. (Fig. n. 3.) Il ſe continuë du rameau maxillaire inférieur du troiſième rameau de la cinquième paire, dont j'ai donné la deſcription, dans la V. Section de ma Diſſertation du nerf de la cinquième paire, où je traitte en particulier §. XCIX. de ce nerf mental.

LVIII. Il ſort par derrière le muſcle dépreſſeur de la levre inférieure, ou le muſcle quarré, ſous la plus petite dent molaire poſtérieure, par le trou mental; il ſe diviſe entrois rameaux, un inférieur qui eſt le moindre, & deux ſupérieurs qui ſont plus grands; le moindre eſt ſouvent déjà ſéparé des plus grands au dedans du trou; mais quelquefois les deux ſupérieurs & plus grands montent réünis jusqu'à quelque diſtance du trou mental, jusqu'à ce qu'ils ſe diviſent en intérieur & extérieur; il arrive auſſi, mais rarement, que l'inférieur, ou le moindre, eſt joint avec le plus grand rameau intérieur.

Ces deux plus grands rameaux qui montent, je les appelle labials inférieurs, extérieur & intérieur; & je donne au moindre rameau le nom de muſculaire, ou de ſympathique du nerf mental; & cela, parce que les rameaux ſupérieurs vont dans la levre inférieure, & que le moindre ſe termine dans les fibres muſculaires placées ſur le menton, & ſe joint par pluſieurs anaſtomoſes avec le nerf dur.

LIX. Le rameau inférieur, ou moindre, & ſuivant ma dénomination, muſculaire, ou ſympathique (Fig. n. 85.) ſortant du trou mental, derrière le muſcle dépreſſeur de la levre inférieure, ſe jette d'abord en avant & en arrière vers le menton ; immédiatement après ſa ſortie il communique avec le rameau inférieur du nerf dur qui a paſſé le bord de la machoire, (Fig n. 86.) le recevant par l'inſertion d'un ou de pluſieurs rejettons. Il continuë à s'avancer en dehors & en dedans, ſous le muſcle dépreſſeur de la levre inférieure, vers le menton ; il donne pluſieurs rejettons à ce muſcle, & reçoit de nouveau par inſertion, au moyen d'une ou de pluſieurs anaſtomoſes aſſés fortes, un rameau du nerf dur qui a paſſé le bord de la màchoire inférieure. (Fig. n. 87.) Ce nerf muſculaire ſe diviſe, ſous les fibres du muſcle dépreſſeur de la levre inférieure, en rameau ſupérieur & inférieur. L'inférieur qui eſt le plus grand, allant en avant vers le menton, près du bord de la machoire inférieure, reçoit un petit rameau entier du nerf dur, qui a paſſé le bord de la machoire inférieure pas loin du nerf dur, & qui lui eſt inſéré a angle aigu : (Fig. n. 87.) de là ſe diviſant en pluſieurs rejettons, diverſement liés entr'eux, il ſe diſperſe, tant dans le muſcle dépreſſeur de la levre inférieure, que dans l'origine antérieure du muſcle dépreſſeur de l'angle de la bouche, dans le muſcle inciſif de la machoire inférieure, ou dans le muſcle levateur propre de la levre inférieure & dans la peau du menton, auſſi bien que dans les fibres muſculaires qui là même ſont diſpoſées tranverſalement dans la graiſſe.

LX. Quant au rameau ſupérieur moindre de ce rameau inférieur du nerf mental, il ſe joint ſouvent par une anaſtomoſe, ſous le muſcle quarré du menton, ſoit avec quelque rameau d'entre les ſusdits du nerf dur, ſoit auſſi avec ſon rameau moyen qui accompagne l'artère faciale à travers le bord de la machoire ; ce qui étant fait, il s'inſere par ſes fibrilles dans le muſcle orbiculaire des levres, dans l'inciſif inférieur de *Cowper*, & dans la peau du menton, ſous le milieu de la levre inférieure.

LXI.

LXI. Les rameaux ſupérieurs & plus grands du nerf mental, joints quelquefois entr'eux a la diſtance de deux ou trois lignes, ſont les labials inférieurs, dont l'intérieur eſt le plus grand, & l'extérieur le plus petit.

LXII. L'intérieur (Fig. n. 89.) montant en dedans ſous le muſcle dépreſſeur de la levre inférieure, s'aſſujettit d'abord aux fibres fort diſperſées du muſcle orbiculaire des levres; il monte ſous ce muscle, entre lui & la peau intérieure de la bouche, parmi les glandules ſéparées de la levre inférieure, & ſe diviſe en pluſieurs rameaux, dont les intérieurs donnent des fibrilles dans le muſcle orbiculaire des levres, & quelques unes auſſi a la peau du menton; mais ſurtout ils ſe diſperſent par leurs rameaux dans le milieu de la peau de la levre inférieure, (Fig. n. 91. 92) & ſe joignent par pluſieurs anaſtomoſes avec les rameaux du nerf dur, qui paſſent le bord de la machoire inférieure. (Fig. n. 90. 93.) Pour les rameaux qui ſortent plus en dehors de ce nerf labial interieur, il leur arrive très rarement de monter ſéparés dés le trou mental, comme le fait le rameau du milieu du nerf mental, & cette ſtructure a lieu dans la Fig. n. 95. mais ils ſortent & s'écartent comme les plus petits rameaux du nerf labial inférieur interne, & cela ſeulement lorsqu'ils ſont ſous le muſcle orbiculaire des levres; enſuite, s'étant diſperſés de la même maniere parmi les glandules ſéparées des levres, (Fig. n. 95.) ils ſe terminent par leurs fibrilles dans la partie extérieure du muſcle orbiculaire des levres & de la peau de la levre inférieure. Ces rameaux ont auſſi communication avec le nerf dur. (Fig. n. 96.)

LXIII. Le rameau labial inférieur extérieur, (Fig. n. 97.) moindre que le précedent, ſort de même d'abord du trou entre les fibres du muſcle dépreſſeur de la levre inférieure & de l'angle de la bouché. De la montant entre la peau interne de la levre inférieure & les fibres du muſcle orbiculaire de la bouche, parmi les glandules labiales

labiales ſéparées de la bouche, il ſe continuë vers l'angle de la bouche. Là, après être ſorti du trou mental, il reçoit ſouvent par inſertion un petit rameau du nerf dur, qu'une anaſtomoſe joint à un petit rameau qui part de ce nerf labial. (Fig. n. 98.) En montant il communique de nouveau avec le rameau labial inférieur du nerf dur, duquel auſſi bien que du nerf marginal de la machoire inférieure, il reçoit pluſieurs petits rameaux par inſertion. (Fig. n. 100.) Il finit ſes rameaux dans la peau de la levre inférieure, près de l'angle de la bouche, & dans les fibres muſculaires du muſcle orbiculaire de la bouche qui ſe trouvent placées là.

LXIV. Il ſe forme de la ſorte un tiſſu nerveux par la fréquente conjonction du nerf dur avec les rameaux du nerf mental; les rameaux de ces deux nerfs ſe croiſant en diverſes manières, forment pluſieurs isles & des eſpaces à réſeau, qui ſont deſſous le muſcle dépreſſeur de la levre inférieure, ou ſous celui qui eſt dit muſcle quarré du menton, par lesquels ce tiſſu nerveux eſt couvert; mais pour les rameaux du nerf dur, après avoir percé ces muſcles, ou en ſe gliſſant ſous eux, ils parviennent au nerf mental & à ſes rameaux. Ce réſeau nerveux mérite de plein droit d'être appellé réſeau maxillaire inférieur; car il s'y trouve dans un petit eſpace une quantité extraordinaire de nerfs liés entr'eux par diverſes inſertions & communications.

LXV. Le nerf que ſa ſituation & ſa diſtribution rendent le plus voiſin du nerf mental, que le troiſième rameau du nerf de la cinquième paire envoye dans la face, c'eſt le nerf buccal, ou buccinatoire, du troiſième rameau du nerf de la cinquième paire, dont j'ai décrit l'origine & le cours aux §§. XCI. & XCII. de ma Diſſertation. Il entre dans la face entre le muſcle maſſetere, & le muſcle buccinateur, jettant des rameaux, tantôt au nombre de trois, quelquefois ſeulement de deux, le ſupérieur & l'inférieur. Le principal eſt l'inférieur; il ſe continuë du tronc de ce nerf buccal, & deſcend au deſſous du conduit

duit de Stenon de la glandule parotide (Fig. n. IV.) dans la graiſſe de la bouche, étant adhérent par une ſubſtance celluleuſe aux fibres du muſcle buccinateur. (Fig. n. 101.) Il donne auſſi-tôt un petit rameau deſcendant autour du muſcle maſſetere (Fig. n. 102.) à travers la veine faciale, & qui ſe joint par une anaſtomoſe avec un petit rameau qui naît du rameau facial inférieur du nerf dur, qui va en avant ſous la veine faciale, & ſe réfléchit vers le haut autour de cette veine (Fig. n. 237.) Il continuë de là en deſcendant à travers les fibres du muſcle buccinateur en avant derrière la veine faciale ; & dans pluſieurs ſujets il ſe joint devant cette veine par une grande anaſtomoſe avec le rameau facial inférieur du nerf dur; & cette anaſtomoſe renferme étroitement la veine faciale par devant. Mais, lorsque les nerfs ont été ſéparés par une préparation anatomique, ils s'écartent davantage de cette veine; & l'attouchement immédiat de ces nerfs à la veine faciale ſe défait. Ainſi ce nerf enferme alors étroitement la veine faciale, s'y étant entortillé par devant, & ayant formé cette anaſtomoſe qu'il a avec le nerf dur devant cette veine. (Fig. n. 104.) Le nerf buccal ſe continuë de là en avant derrière l'artère faciale, (Fig. n. 103.) & il ſe joint de nouveau par une anaſtomoſe devant cette artère avec le rameau facial inférieur du nerf dur, (Fig. n. 105.) il renferme même quelquefois cette artère entre ſes rameaux, en formant une isle. Dans la durée de ſon cours il donne des fibrilles au muſcle buccinateur ; mais auparavant, de ſa conjonction avec le nerf dur il ſe diſtribuë des rameaux dans les fibres du muſcle buccinateur qui s'inſerent enſemble à l'angle de la bouche, & dans les muſcles levateur & dépreſſeur de l'angle de la bouche qui concourent au même endroit. (Fig n. 106. 107.) De ce rameau inférieur du nerf buccal deſcend auſſi ſouvent un nerf dans le muſcle triangulaire du menton placé ſur la machoire inférieure, & il s'y joint avec les rameaux du nerf dur au deſſus de la machoire inférieure.

LXVI. De ce nerf buccal ſort dans la partie de la face qui comprend la bouche, un autre rameau, au deſſus du rameau inférieur qui

vient d'être décrit, entre les muſcles buccinateur & maſſetere ; il ſort du tronc, deſcendant derrière la machoire inférieure, (Fig. n. 108.) ou plus ſouvent du rameau précedent du nerf buccal ; quelquefois il eſt joint au rameau ſupérieur du nerf buccal ; mais pour le rameau moyen du nerf buccal, il a ſon iſſuë dans la face. Il continuë à travers le muſcle buccinateur, & donne devant la veine faciale un rameau qui va en montant, & qui s'inſere dans le rameau ſupérieur du nerf buccal ; mais, lorsqu'il continuë plus loin en avant, il ſe joint de nouveau devant l'artère faciale par une anaſtomoſe avec un rameau du nerf dur qui ſe réfléchit en dedans autour de l'artère faciale ; (Fig. n. 109.) & ſe joignant une ſeconde fois devant l'artère avec le nerf dur, il ſe termine dans les fibres du muſcle buccinateur & du grand zygomatique. (Fig. n. 110.)

LXVII. Le rameau ſupérieur du nerf buccal, moindre que les précédens, ſorti du nerf buccal deſcendant derrière la machoire inférieure ſort dans la face, au deſſus du conduit de Stenon, entre le muſcle maſſetere & le buccinateur ; il continuë en avant derrière la veine faciale, & donne un autre rameau qui ſe joint par inſertion au rameau qui monte du rameau du milieu du nerf buccinateur. Le rameau formé de cette conjonction, étant réfléchi devant la veine faciale, ſe joint avec un rameau du nerf dur ſorti du rameau facial du milieu de ce nerf ; (Fig. n. 112.) mais par un autre rejetton il ſe termine dans le muſcle buccinateur. (Fig. n. 113.) Ce rameau monte quelquefois un fort long eſpace, & ne s'inſere que devant le muſcle zygomatique dans les rameaux faciaux du nerf dur.

Ces rameaux du nerf buccal, étant joints devant la veine & l'artère faciale avec les rameaux du nerf dur, forment en dedans de la graiſſe de la bouche un faiſceau buccal de nerfs, qui eſt caché dans la graiſſe, dans l'eſpace qui eſt entre le muſcle maſſetere, le zygomatique & l'angle de la bouche ; ces nerfs font divers contours dans cette graiſſe, ils ne ſont point du tout tendus, mais ils ſe fléchiſſent librement dans une graiſſe molle. LXVIII.

LXVIII. Enfin le plus éloigné, ſavoir le troiſième rameau, iſſu du troiſième rameau du nerf de la cinquième paire, ſort dans la face, & il eſt appellé le nerf ſous-cutané poſtérieur des temples, ou le nerf de la ſurface des temples ; j'ai expoſé ſon origine du troiſième rameau du nerf de la cinquième paire, dans les §§. CII. CIII. & CIV. de ma Diſſertation. Après que ce nerf a donné de petits rameaux au conduit de l'ouïe, il ſort entre la machoire inférieure, & l'avance mammillaire, devant la partie de la glandule parotide, qui eſt placée dans cet endroit-là, & derrière l'artère & la veine des temples, en dehors vers la partie laterale de la face, au devant de l'oreillette, (Fig. n. 293.) Derrière cette artère il fournit deux rameaux aſſez viſibles, qui ceignent l'artère des temples, & s'inſerent dans le nerf dur. L'un qui eſt le plus profond, ou l'interieur, (Fig. n. 295.) va de ſon origine en avant, du nerf de la ſurface des temples, derrière l'avance condyloïde de la machoire inférieure, ſe portant en dehors à travers cette avance nuë de la machoire, & ſous l'artère des temples ; mais devant cette artère il s'inſère au rameau ſupérieur du nerf dur (Fig. n. 290.) par un, ou par deux rameaux ; l'inſertion ſe fait pourtant plus fréquemment de ce rameau entier qui ſort du nerf ſous-cutané des temples dans le rameau ſupérieur du nerf dur ; quelquefois auſſi ce rameau eſt double ; & l'un & l'autre s'inſerent dans le rameau ſupérieur du nerf dur. L'autre rameau eſt extérieur, & ſe porte du nerf ſous-cutané poſterieur des temples en avant à travers l'artère des temples, (Fig. n. 294.) & devant cette artère il s'infere, ou ſimple, ou en deux rameaux, dans le rameau ſupérieur du nerf dur. De cette manière l'artère des temples eſt conſtamment renfermée dans ce filet nerveux ; & dans le grand nombre de cadavres que j'ai diſſequés, je n'ai jamais trouvé d'autre ſtructure ; toujours de ces rameaux du nerf ſous-cutané des temples, l'un ſe porte à travers l'artère des temples, l'autre ſous la même artère en avant vers le nerf dur. Entre ce rameau ſupérieur du nerf dur, le nerf ſous-cuta-

né des temples, & la glandule parotide, monte la veine des temples pareillement renfermée par ces nerfs.

LXIX. Après avoir fourni ces rameaux, le nerf ſous-cutané poſtérieur des temples, montant derrière l'artère des temples, au devant de l'oreillete, donne le rameau auriculaire antérieur; ou plutôt ſous-cutané du *tragus*. (Fig. n. 296.) Ce rameau montant vers le tragus, ſe joint au rameau auriculaire antérieur du nerf dur, (Fig. n. 132.) & pareillement au rameau qui monte de l'auriculaire poſtérieur du troiſième nerf des cervicaux, (Fig. n. 266. 267.) mais ſe ramifiant il ſe termine par ſes rejettons ſous la peau du tragus, s'inſinuant parmi les fibres du muſcle tragique, (Fig. n. 297.) & s'avançant auſſi quelquefois ſous la peau dans la partie antérieure de l'*helix*.

Ayant donné ce rameau, le nerf ſous-cutané poſtérieur des temples continuë ſa route, ſort enfin devant le tragus ſous l'artère des temples, & devient ſous-cutané. (Fig. n. 298.) Mais en montant devant l'oreille externe, il donne un petit rameau dans la peau de la plie entre le tragus & l'helix (Fig. n. 297.) & un autre plus haut dans la peau de la partie antérieure de l'helix, & le muſcle de l'helix placé dans cet endroit, & s'y termine par ſes fibrilles. (Fig. n. 299.)

En ſortant derrière l'artère des temples, il ſe diviſe le plus ſouvent en deux rameaux, le poſtérieur & l'antérieur. Le poſtérieur, placé devant l'helix, & preſſant fortement l'oreille, monte dans la celluleuſe ſous-cutanée, donne des rejettons dans la partie antérieure de l'helix, qui ſe diſtribuënt ſous ſa peau avec le rameau de l'artère auriculaire antérieure. De là, muni d'une artériole de l'auriculaire, il monte devant l'oreille, donne un rejetton dans la peau des temples, qui finit devant la partie ſupérieure de l'oreille. Il continuë de là avec l'artère poſtérieure de la ſurface des temples, & ſe diviſe en pluſieurs petits rameaux, dont l'un monte au deſſus de l'oreillette, à travers le muſcle levateur & l'oreille externe ſous la peau; il lui donne

des

des fibrilles, & ſe diſperſant dans la peau poſtérieure des temples, il ſe joint par une anaſtomoſe avec les rameaux du nerf occipital ; (Fig. 302. 303.) mais les rameaux antérieurs ſe diſtribuënt autour de l'artère poſtérieure de la ſurface des temples dans la peau des temples, montant un peu en avant depuis la partie du milieu des temples juſqu'à la plus élevée, & envoyant leurs derniers rejettons dans la peau. Quelquefois ils ſont encore joints par en haut avec le rameau du nerf occipital, qui procede du ſecond des cervicaux. (Fig. n. 300. 301.)

Ce rameau placé derrière l'artère des temples eſt le ſeul dans lequel le nerf ſous-cutané des temples ſe termine, ſi les trois nerfs ſous-cutanés antérieurs des temples s'y trouvent, comme cette ſtructure a lieu dans la figure ci-jointe.

Mais, s'il n'y a ſeulement qu'un ou deux des nerfs ſous-cutanés antérieurs des temples, alors le rameau antérieur du nerf ſous-cutané poſtérieur des temples eſt pour l'ordinaire plus grand que celui qui va avec l'artère poſtérieure de la ſurface des temples. Ce rameau traverſe d'abord l'artère de la ſurface des temples qui n'eſt pas encore diviſée, & ſe jette par un autre rameau ſous la peau qui couvre l'aponeuroſe du muſcle temporal, au deſſus du zygoma ; enſuite ſéparé par la ſubſtance celluleuſe qui eſt une continuation de la calotte aponeurotique de la tête, des rameaux du nerf dur, il ſe diſſipe en rejettons vers l'orbite dans la peau des temples. De là montant au deſſus de l'artère antérieure de la ſurface des temples, il ſe partage en pluſieurs rameaux, qui parcourant, devant & derrière l'artère des temples, la ſubſtance celluleuſe qui couvre l'aponeuroſe du muſcle temporal, envoyent leurs rejettons dans la peau qui couvre la partie du milieu du muſcle temporal ; & ces rejettons ſont quelquefois unis avec les petits rameaux extérieur du nerf ſus-orbitaire juſqu'à l'extrémité du bord du muſcle temporal.

Ainſi les rameaux du nerf de la cinquième paire ſe diſtribuënt preſque par toute la face. En effet le premier envoye & répand des

nerfs dans le front, la paupiere ſupérieure & le ſinciput ; le ſecond, dans le nés, la levre ſupérieure, la paupiere inférieure, la peau de la jouë, & la partie antérieure des temples ; le troiſième enfin, dans le menton, la levre inférieure, la bouche, la partie poſtérieure des temples, & la partie antérieure de l'oreille externe. Mais tous ces rameaux du nerf de la cinquième paire, diſperſés à la ſurface du viſage, ſe joignent, tant entr'eux qu'avec les autres nerfs du corps, par des rameaux du nerf dur, dont j'ajoûte ici la deſcription.

LXX. La ſeptième paire de nerfs, qui eſt la cinquième des anciens Anatomiſtes avant *Willis*, ſe ſépare dès ſon origine en deux parties, l'une médullaire, très molle & coulante, que l'on a nommé pour cela la portion molle, qui tire la plupart de ſes racines du ſillon, ou de la ſource du quatrième ventricule, lesquelles racines deſcendent entre le cervelet & la moëlle allongée, tandis que les autres procedent de la production reſtiforme du cervelet. Toutes ces racines réünies forment la partie molle de la ſeptième paire du cerveau, qui ſe porte en dehors vers le trou acouſtique, au deſſus du nerf, étant uniqnement entouré de la pie mère qni eſt très molle. Mais il n'en eſt pas de même de l'autre rameau de la ſeptième paire de nerfs, que les Anciens ont appellé dur, a cauſe qu'il a en effet beaucoup plus de dureté que la portion molle de la ſeptième paire. Le célébre *Winslow* lui a donné le nom de *plus petit ſympathique*, à cauſe de ſa liaiſon avec pluſieurs autres nerfs ; & ce nom convient en effet parfaitement à ſa diſtribution. Cette ſeconde & moindre portion de la ſeptième paire de nerfs, naît pour la plus grande partie du derrière de ces deux principales allonges du cervelet, qui forment la protuberance annulaire de *Willis* ; & elle reçoit quelques fibrilles qui s'y joignent des avances reſtiformes de *Willis*, lesquelles fibrilles naiſſent au deſſus du nerf de la huitème paire, auprés des fibres de la partie molle de ce nerf ; & en deſcendant elles ſe réüniſſent avec les fibres précedentes pour former un ſeul nerf. Ces fibres ſont entourées de la pie mère qui

qui eſt plus forte que la portion molle du nerf de la ſeptième paire; & cela donne plus de dureté au nerf, qui placé ſous la partie molle, & allant un peu plus en avant & en dehors, au deſſus de la tunique arachnoïde, va ſe rendre au trou acouſtique, avec pluſieurs petits vaiſſeaux de la pie-mère. *Fallope* avoit déjà jugé, que ce nerf dur, ſéparé de la portion molle, autrement dit le petit ſympathique, devoit être regardé comme un nerf particulier du cerveau, parce que depuis ſon origine jusqu'à ſa fin il demeure toujours ſéparé de la portion molle de la ſeptième paire. Après que ce nerf eſt entré dans le trou acouſtique, continuant en avant & en dehors au deſſus du nerf mou, il entre dans l'ouverture ſupérieure du conduit de *Fallope*, revêtu de la dure mère, & deſcend par ce conduit en arrière & par dehors, derrière la cavité du tympan, & ſurtout derrière les oſſelets de l'ouïe, qui portent le nom de marteau & d'enclume. Mais quand du trou acouſtique il eſt réfléchi dans ce canal, il envoye de ſon arc un petit rameau, qui continuant par la fente du conduit de *Fallope*, tant en avant qu'intérieurement, au deſſus de la ſurface anterieure de l'os pétreux, communique avec le rameau pétreux du ſecond rameau de la cinquième paire; & allant un peu plus loin, tant en avant qu'en arrière, il en fournit un autre, qui s'inſere dans le muſcle long, ou Euſtachien, du marteau. Ainſi le nerf dur, deſcendant derrière les jambes de l'enclume, en arrière & en dehors, par le canal ou aqueduc de *Fallope*, deſcend en bas au dedans de ſon canal revêtu de la dure mère, derrière le muſcle de l'étrier, dans lequel il fournit de ſa partie intérieure une très petite fibrille. Mais en deſcendant perpendiculairement, & continuant ſa route entre le tympan & l'avance mammillaire, il donne un petit nerf de ſa partie extérieure, qui deſcend du tronc, & qui étant réfléchi encore au dedans du canal vers le haut & en dehors, monte par l'os dur au tympan, & porte le nom de *corde du tympan.* J'en ai donné une Deſcription étenduë dans ma Diſſertation du nerf de la cinquième paire, au §. cité *not.* m.

LXXI. Ce nerf dur, ou moindre ſympathique, après avoir fourni la corde du tympan, & demeurant caché dans ſon canal, en ſort

ſort enfin par le trou ſtylomaſtoïde, entre le ventre poſtérieur du muſcle biventrique, derrière l'artère auriculaire poſtérieure. Lorsqu'il eſt encore entier, il donne quelquefois un rejetton, qui s'inſere dans le petit rameau du nerf intercoſtal, qui accompagne l'artère auriculaire ; mais de là il donne deux rameaux devant le muſcle biventrique, vis à vis de la pointe de l'avance maſtoïde, (je les ai auſſi obſervés, mais rarement, ſortans du tronc du nerf dur, ſéparés dès leur origine,) l'antérieur qui eſt le moindre, & le poſtérieur, qui eſt le plus grand ; lesquels s'uniſſant de nouveau l'un à l'autre par de petits rameaux, forment une isle, ou un arc, devant le muſcle biventrique.

LXXII. Celui de ces petits rameaux qui eſt antérieur, & qu'on nomme le nerf ſtylohyoïde, deſcendant derrière l'artère auriculaire, ſe diviſe devant le muſcle ſtylohyoïde en pluſieurs, & pour l'ordinaire trois petits nerfs, dont le principal deſcendant en avant & intérieurement entre l'artère auriculaire & le tronc de l'artère des temples (Fig. n. 125.) fournit premièrement un rejetton qui deſcend devant le muſcle ſtylohyoïde, & qui s'aſſujettiſſant à l'artère des temples, s'inſere du côté poſtérieur de cette artère à un rameau du nerf intercoſtal, qui monte en devant, au deſſus du côté convexe de l'artère des temples. Ainſi le nerf dur communique à pluſieurs repriſes par le moyen de ce rameau avec les rameaux mous du nerf intercoſtal, qui accompagnent les rameaux de l'artère carotide dans la face. Cependant cette anaſtomoſe ſi fréquente avec le nerf intercoſtal n'a pas conſtamment lieu ; mais il n'y a ſouvent qu'un rameau unique qui ait communication avec le nerf intercoſtal. Après avoir fourni ces rameaux, il deſcend un long eſpace entre le muſcle biventrique & le ſtylohyoïde, & ſe conſume presque tout entier dans la partie poſtérieure du muſcle ſtylohyoïde, qui eſt ſituée vers le muſcle biventrique, dans les fibres du muſcle ſtylohyoïde ; & c'eſt de là qu'il a reçu le nom de *nerf ſtylohyoïde*. J'ai pourtant vû une fibre de ce nerf percer le muſcle

muſcle, & avoir de nouveau communication avec le nerf intercoſtal qui accompagne l'artère. Mais un autre petit rameau du même nerf (Fig. n. 128.) deſcend à travers le tendon du muſcle biventrique ; enſuite de quoi, ou bien parvenant avec lui jusqu'à la baſe de l'os hyoïde, il s'inſere dans le muſcle mylohyoïde, & la peau qui eſt entre l'os hyoïde & le cartilage thyreoïde ; ou, deſcendant au cou ſous les autres rameaux du nerf dur, il communique avec le nerf ſous-cutané du cou de la troiſième paire des cervicaux. (Fig. n. 129.)

LXXIII. Quant au rameau poſtérieur du nerf profond intérieur, qui eſt plus grand que le précedent, & qui porte le nom de biventrique à cauſe de ſon inſertion & de ſon paſſage dans le muſcle de ce nom, (Fig. n. 120.) il deſcend un peu en dehors devant le ventre poſtérieur du muſcle biventrique, & communique ſouvent par un petit rameau avec le rameau antérieur du nerf profond interne dur : de là ſe portant en dehors dans les fibres du muſcle biventrique, il deſcend par le milieu de ſa chair des parties extérieures & antérieures en dedans & un peu en arrière ; il donne d'abord un petit rameau ſupérieur & un autre inférieur à ce ventre poſtérieur du muſcle biventrique ; & l'un & l'autre ſe terminent par leurs rejettons dans les fibres de ce muſcle (Fig. n. 121.) Il continuë enſuite, après avoir donné ces nerfs au muſcle biventrique, par un rameau aſſés fort, ou par deux, par ce ventre poſtérieur du muſcle biventrique, dont il perce les chairs en deſcendant intérieurement, & allant ainſi en dedans il ſort de ce muſcle biventrique, au deſſus du tendon du biventrique, derrière l'artère occipitale, & ſe diviſe en deux rameaux, le ſupérieur qui eſt le plus grand, & l'inférieur qui eſt le plus petit. Celui-ci deſcend à travers l'artère occipitale, & paſſant transverſalement ſous le muſcle ſtilohyoïde & le tronc de l'artère des temples, il continuë tant en avant qu' intérieurement vers le bas, & en deſcendant il s'inſére à angle aigu, devant l'artère des temples, derrière

l'avance ſtiloïde, dans le nerf du larynx de la huitième paire. Mais l'autre rameau plus grand, étant ſorti du muſcle biventrique, monte en dedans profondément devant l'artère occipitale, derrière le muſcle ſtylohyoïde, entre celui-ci & l'artère occipitale, (Fig. n. 123.) & montant devant la veine jugulaire, dans ſa ſurface antérieure, dans la même direction vers le trou jugulaire, il s'inſére, tantôt au dedans de ce trou jugulaire, tantôt au deſſous, un peu plus haut, ou plus bas, dans le nerf qui deſcend du nerf de la huitième paire au côté intérieur de la veine jugulaire, & enſuite il ſe diviſe en rameau du larinx & rameau de la langue de la huitième paire des nerfs. (*)

LXXIV. Des rameaux profonds du nerf dur, l'autre eſt le profond extérieur. Il nait toujours immédiatement ſous le trou ſtilomaſtoïdien de la partie extérieure du nerf dur, devant l'apophyſe maſtoïde, adhérent fortement à ſa ſurface antérieure, il monte en dehors & un peu en arrière du dur, (Fig. n. 114.) il fait une circonfléxion en arrière autour de l'apophyſe maſtoïde, à la ſurface intérieure de laquelle il ſe joint par une anaſtomoſe, derrière la glandule parotide, avec le rameau profond antérieur du nerf auriculaire de la troiſième paire des cervicaux. Mais, après ſa circonfléxion autour de l'apophyſe maſtoïde, il reçoit au côté extérieur de cette apophyſe un autre rameau qui s'y inſere du rameau auriculaire du nerf de la troi-

(*) Cette anaſtomoſe conſtante entre le nerf dur de la ſeptième paire & le nerf de la huitième paire, ſe trouve obſervée pour la premiere fois dans le *Faſcic. Icon. Anat.* de mon illuſtre & reſpectable maître, M. *de Haller*. Je l'ai trouvée conſtamment dans tous les cadavres, & même le plus ſouvent ſimple, un rameau montant du nerf dur s'inſerant dans le nerf de la huitième paire au dedans du trou par lequel ce nerf ſort du crane ; mais je n'ai pas laiſſé d'obſerver auſſi dans pluſieurs ſujets un rameau deſcendant dans ce même rameau du nerf de la huitième paire ; & ce rameau perçant toujours le ventre poſtérieur du muſcle biventrique, ſe rend au nerf de la huitième paire. J'ai auſſi vû ce nerf biventrique uni par une anaſtomoſe avec le rameau antérieur profond du nerf auriculaire de la troiſième paire des cervicaux.

troiſième paire des cervicaux. (Fig. n. 274. 275.) De là montant derrière l'oreille extérieure, il ſe diviſe en deux rameaux, l'un auriculaire qui monte, & l'autre occipital qui retourne en arrière.

LXXV. Le rameau poſtérieur profond auriculaire (Fig. n. 115.) qui naît auſſi ſouvent ſéparément du nerf dur, vient à l'oreille à travers l'apophyſe maſtoïde ; il monte à l'oreille externe ſous le muſcle auriculaire poſtérieur, & s'y inſinuë profondément, commençant derrière le conduit de l'ouïe, & la convéxité extérieure de la cavité de l'oreille, qu'on appelle la conque. Il donne un rejetton au muſcle auriculaire poſtérieur. De là montant entre l'os des temples, & l'oreille interne qui y eſt adhérente, il pénétre profondément une ſubſtance celluleuſe épaiſſe, & diſtribuë ſes fibrilles dans la partie de la convéxité externe de l'oreille, qui eſt la plus proche de l'os, ſous ſa peau ; enfin faiſant une infléxion autour de l'*antitragus* ſous la peau vers le dedans, & parvenant dans la cavité de l'oreille dite conque, il diſperſe ſes rejettons, en donnant un petit rameau inférieur ſous la peau qui revêt l'intérieur de l'antitragus, & un autre qui va ſous la peau de la conque de l'oreille externe. Celui-ci, après qu'il eſt monté à l'oreille, ſe joint avec un rameau du nerf auriculaire du nerf poſtérieur de la troiſième paire des cervicaux (Fig. n. 274.) avec lequel auſſi, s'il ſort ſéparément du nerf dur, il communique profondément, devant l'apophyſe maſtoïde, derrière la glande parotide.

LXXVI. L'autre rameau du rameau profond externe du nerf dur eſt l'occipital du dur. (Fig. n. 118) Il monte ſous le muſcle auriculaire poſtérieur en arrière à travers l'apophyſe maſtoïde, & envoye quelquefois un plus petit rameau dans le muſcle occipital, dès avant que d'être entré dans ce muſcle poſtérieur de l'oreille, & il a, de même que l'auriculaire, communication avec le nerf auriculaire de la troiſième paire des cervicaux. (Fig n. 275.) Il continuë enſuite, & au deſſus du muſcle auriculaire poſtérieur il donne un petit rameau

qui monte dans la peau derrière l'oreille externe ; & raſant les bords inférieurs de l'adhéſion du muſcle occipital, il paſſe ſous la peau & la ſubſtance cellulaire, & retournant en arrière il ſe diviſe en pluſieurs rejettons mous, dont les ſupérieurs s'etendant dans les fibres du muſcle occipital, & les autres ſe portant plus en arrière, vont ſe terminer dans les fibres du muſcle *ſplenius*, ou maſtoïdien poſterieur, qui s'inſerent dans l'os de l'occiput.

LXXVII. Après avoir fourni ces rameaux profonds, le nerf dur paſſe en deſcendant entre l'apophyſe maſtoïde, & la partie du milieu du rameau de la machoire inférieure, par la partie de la glande parotide, qui remplit la foſſe ſituée entre l'apophyſe maſtoïde & la machoire inférieure. Mais, avant qui d'atteindre la machoire vers laquelle il s'avance dans l'endroit où il traverſe le trou de l'artère des temples, en paſſant un peu en dehors & en avant par la glandule, il ſe diviſe au milieu de la glande parotide, en deux grands rameaux, le ſupérieur aſcendant, qui eſt pour l'ordinaire le plus grand, (Fig. lett. Λ.) & inférieur deſcendant, qui eſt moindre, (Fig. lett. Θ.) de l'angle desquels il en ſort quelquefois un troiſième plus petit, ſçavoir le rameau des faciaux du nerf dur. (*)

LXXVIII. Le rameau ſupérieur, ou entier, ou diviſé en deux rameaux derrière la machoire, au dedans de la glande parotide; ou bien en deux rameaux, qui ayant formé une isle, ſe réüniſſent auſſi-tôt après, renfermant quelquefois dans cette isle la veine des temples, ou ſon rameau auriculaire ; paſſe en montant en avant, à travers le tronc de l'artère des temples, là ou cette artère continuë en haut ſéparément de l'artère maxillaire interne, & ſe diviſe en deux rameaux,

(*) Cette ſtructure ſe rencontre pourtant rarement ; & il eſt très fréquent que la conjonction de ces deux rameaux forme un arc, duquel ſortent enſuite les nerfs. Cette anaſtomoſe ne ſe fait pourtant pas toujours par les rameaux entiers venant l'un à la rencontre de l'autre ; mais elle s'execute auſſi par l'inſertion du grand rameau qui part du rameau inférieur facial dans le zygomatique.

rameaux, ſçavoir l'aſcendant ſupra-zygomatique, (Fig. n. 136.) dit auſſi temporal, & l'autre facial qui ſe porte en avant (Fig. 137.) Ces deux rameaux ſéparés l'un de l'autre paſſent en avant par la glande parotide, à travers la veine temporale, devant l'artère temporale, (Fig. lett. o.) & l'ayant paſſée, ils ſe réüniſſent en formant un arc, tel que la Figure le repréſente, & que je le rencontre ſouvent dans les cadavres ; ou bien une anaſtomoſe les joint l'un à l'autre par un moindre rameau ; ou le rameau ſupérieur monte en ſe ramifiant vers les temples, & le rameau facial, ou inférieur du rameau ſupérieur du nerf dur, après avoir reçu par inſertion des rameaux du nerf ſous-cutané des temples poſtérieur du troiſième rameau de la cinquième paire, ſe diviſe au dedans de la glande parotide placée ſur le muſcle maſſetere, en rameaux qui ſe joignent par une anaſtomoſe, & forment un arc, dont la convéxité regarde vers le nés, & duquel ſortent les rameaux faciaux. C'eſt ce que le célébre *Winslow*, & d'autres, appellent proprement *la patte d'oye.*

LXXIX. Ces deux rameaux du nerf dur, le zygomatique & le facial, étant joints de la maniere dont on vient de parler avant que l'arc produit par leur conjonction ſoit formé, il s'y inſere des nerfs aſſés forts, iſſus du nerf poſtérieur des temples, qu'on a examiné ci-deſſus ; & cela s'exécute ainſi. Celui de ces rameaux qui eſt extérieur, (Fig. n. 294.) étant ſorti derrière l'artère des temples de ſon tronc, ſçavoir du nerf ſous-cutané poſtérieur des temples, en allant en dehors & en avant, paſſe l'artère des temples, & continuë ſa route entre cette artère & la veine des temples ; couvert du rameau ſupérieur du nerf dur, ou placé un peu au deſſus, il atteint les rameaux du nerf ſupérieur du nerf dur réünis en arc ; & lorſqu'il eſt devant la veine des temples, il s'inſere dans le rameau facial du nerf dur, ou tout entier, ce qui arrive le plus ſouvent, ou diviſé en deux rameaux, ou par ſes deux rameaux, le facial & le zygomatique, s'il eſt diviſé en deux petits rameaux. Ainſi de cette maniere, du rameau ſupé-

rieur du derf dur joint devant la veine des temples avec le rameau ſusdit du nerf ſous-cutané des temples, il ſe fait un cercle fermé par devant, qui entoure & enferme étroitement cette veine des temples; & cela d'autant plus, ſi, comme je l'ai ſouvent trouvé, le nerf temporal du rameau du nerf dur ſupérieur, donne derrière la veine des temples, & avant que de la traverſer un rameau, qui tendant en avant ſous la veine des temples, s'inſere au rameau extérieur, ou grand anaſtomotique du nerf ſous-cutané poſtérieur des temples du troiſième rameau de la cinquième paire, avec lequel ſe réüniſſant, & continuant en avant entre la veine & l'artère des temples, il s'inſere au rameau ſupérieur temporal, devant la veine des temples, qui par ce moyen ſe trouve étroitement renfermée dans un lacet nerveux.

Quant au rameau plus profond du nerf ſous-cutané des temples (Fig. n. 295.) du troiſième rameau de la cinquième paire, après qu'il a paſſé en avant entre l'artère des temples & la machoire inférieure ſous le condyle de cette machoire, il s'inſere devant cette artère dans le rameau zygomatique du nerf dur, ou tout entier, ou diviſé en petits rameaux. (Fig. n. 140. & 176.)

LXXX. De cette maniere, accrû de ces deux nerfs iſſus du nerf ſous-cutané poſtérieur des temples, il s'elargit conſidérablement, & fait partir pluſieurs rameaux du cercle de ſes rameaux formé par l'anaſtomoſe. De ces rameaux j'appelle les uns ſupra-zygomatiques, ou zygomatiques, parce qu'ils montent tous à travers le zygoma, & les autres faciaux, qui vont transverſalement en avant de la glande parotide à la face, le ſupérieur à travers le muſcle zygomatique, & les inférieurs ſous ce même muſcle, en ſe diſperſant dans les parties du milieu de la face.

Le premier, le ſecond, & le troiſième des rameaux zygomatiques, ſont les nerfs temporaux moyens, qui diſperſent leurs rejettons entre la calotte aponeurotique de la tête, & l'aponeuroſe ou l'expan-

l'expanſion tendineuſe qui couvre le muſcle temporal ; au lieu qu'au contraire les nerfs ſous-cutanés des temples, du ſecond & du troiſième rameau du nerf de la cinquième paire, ſe répandent au deſſus des précedens, entre la peau & la calotte aponeurotique de la tête ; tandis que les nerfs profonds des temples, du troiſième rameau du nerf de la cinquième paire, entrent profondément dans les chairs du muſcle temporal.

LXXXI. Le premier donc des rameaux zygomatiques (Fig. n. 30) ou le nerf poſtérieur du temporal du nerf dur, placé derrière les autres, depuis ſon origine du rameau ſupérieur du nerf dur, va en montant à travers le zygoma, dans la partie ſupérieure de la glandule parotide. Mais, avant que d'arriver au zygoma, il donne un petit rameau auriculaire. (Fig. n. 132.) Celui-ci monte profondément par la glande parotide en dehors, & ayant percé la membrane aponeurotique de la tête, il ſe joint d'abord devant l'oreille externe par une anaſtomoſe avec le nerf auriculaire du troiſième des cervicaux, (Fig. n. 266.) & enſuite plus haut avec le nerf auriculaire du rameau ſous-cutané poſtérieur des temples, du troiſième rameau de la cinquième paire, (Fig. n. 132.) auquel s'étant joint il envoye ſes rejettons ſous la peau au tragus, & vers le commencement de l'helix ; mais il arrive auſſi ſouvent que devant l'oreille, un peu plus haut, ce rameau du nerf dur fait une anaſtomoſe avec le ſous-cutané poſtérieur des temples. Après avoir fourni ce rameau, le nerf temporal poſtérieur du nerf dur, au deſſus de la partie poſtérieure de l'expanſion tendineuſe du muſcle temporal, montant tout près de l'oreille externe, diſtribuë les rameaux dans leſquels il ſe diviſe au deſſus du zygoma (Fig 133. 134. 135.) leſquels ont diverſes communications entr'eux, & vont ſe terminer par leurs rejettons, ſous l'artère ſous-cutanée antérieure des temples, plus haut que les autres, dans l'aponeuroſe du muſcle temporal. Il ſe joint au ſecond rameau temporal du nerf dur par pluſieurs petits rameaux, qui ſuivant les

diffe-

differens ſujets ont différens cours, (Fig. 135.) & qui ſerpentent avec lui jusqu'à la partie antérieure de l'aponeuroſe du muſcle temporal. Ce nerf temporal poſtérieur du nerf dur ſort ſouvent ſeul du rameau ſupérieur du nerf dur, avant qu'il ſoit diviſé dans ces rameaux qui forment un arc, & alors il monte profondément par la glande parotide au zygoma ; ſtructure qui ſe rencontre dans la figure ci-jointe ; mais le plus ſouvent cependant je l'ai trouvé plus en avant ſortant du rameau zygomatique du nerf ſupérieur du nerf dur ; quelquefois auſſi il manque entièrement, en ſorte qu'il n'y a aucun petit rameau du nerf dur qui aille à la partie antérieure de l'oreille externe.

LXXXII. L'autre rameau temporal du nerf dur (Fig. n. 142.) iſſu plus antérieurement du rameau ſupérieur du nerf dur, ſe ſépare de ſon tronc au dedans de la glande parotide, monte par cette même glande au zygoma, & lors qu'il l'a atteint, abandonne la glande ſusdite. Après avoir paſſé le zygoma, il ſe diviſe en pluſieurs moindres rameaux, qui ſe diſperſent au loin au deſſus de la partie antérieure & de la partie moyenne de l'aponeuroſe temporale, ſous les rameaux ſous-cutanés des temples du ſecond rameau du nerf de la cinquième paire. Il ſe joint, après avoir paſſé le zygoma, avec le rameau ſuivant du nerf dur, & auſſi avec le temporal poſtérieur, (Fig. n. 143. 144.) Un petit rameau de ce nerf s'inſere quelquefois dans le ſous-cutané antérieur des temples, s'il y a pluſieurs de ces petits rameaux, & que l'un d'eux ſe porte en arrière, comme cela ſe voit dans la Figure. (n. 82.) Mais il envoye en avant, ſous les nerfs ſous-cutanés antérieurs des temples, ſes moindres rejettons, qui ont entr'eux differentes communications, & forment des isles par leurs anaſtomoſes. (Fig. n. 147. Quelqu'une de leurs fibrilles ſe joint quelquefois par anaſtomoſe avec le rameau extérieur du nerf ſupra-orbital, (Fig. n. 148.) mais les autres finiſſent en ſe diſperſant au deſſus de l'aponeuroſe du muſcle temporal. (Fig. n. 146.)

LXXXIII. Le troiſième rameau des zygomatiques du nerf dur eſt le temporal extérieur, pour l'ordinaire plus grand que les précedens

dens, & quelquefois réüni avec le premier dès ſon origine du nerf dur. Il monte depuis ſon iſſuë du nerf dur par la glande parotide vers le zygoma, (Fig. n. 149.) & ſortant de cette glande près du zygoma, il ſe diviſe en pluſieurs rameaux, dont quelques uns ſe joignent, tant avec le rameau ſuivant du nerf dur, (Fig. n. 150.) qu'entr'eux & avec le premier rameau temporal du nerf dur, & forment entr'eux diverſes isles. (Fig. 151.) Ses plus grands rameaux parcourent en avant l'expanſion tendineuſe du muſcle temporal, & étant diviſés en pluſieurs petits rameaux, ils ſe réüniſſent de nouveau entr'eux de differentes manieres. Deux ou trois de ces petits rameaux communiquent avec les ſous-cutanés antérieurs des temples du ſecond rameau du nerf de la cinquième paire; de maniere que, ou ils s'y inſerent, après avoir percé en dehors l'expanſion tendineuſe du muſcle temporal, ou bien les rameaux même du nerf dur, ayant percé en dedans cette expanſion tendineuſe, ſe joignent avec les nerfs temporaux du ſecond nerf de la cinquième paire. Suivant donc qu'il ſe trouve un, deux, ou trois de ces rameaux ſous-cutanés antérieurs des temples, de même auſſi un, deux, ou trois rameaux de ce nerf temporal antérieur du nerf dur viennent s'y inſerer. La Figure repréſente trois de ces anaſtomoſes, dont la premiere eſt de ce rameau ſusdit du nerf dur avec le plus extérieur des rameaux temporaux du ſecond nerf de la cinquième paire. (Fig. n. 82. 80. 153.) Les autres rejettons du rameau temporal antérieur du nerf dur, en montant en avant, paſſent l'expanſion tendineuſe du muſcle temporal, lui fourniſſent pluſieurs fibrilles, & après avoir traverſé l'expanſion ſusdite, ſe réüniſſent par l'anaſtomoſe du premier rameau de la cinquième paire, avec les rameaux extérieurs du nerf frontal profond. (Fig. n. 154.) Un autre petit rameau de ce nerf, accrû par pluſieurs petits rameaux du nerf ſuivant, ſe portant en avant, ſe place ſous la partie extérieure du muſcle orbiculaire des paupieres, continuë ſous les fibres extérieures du muſcle frontal, & communique de nouveau au deſſous d'elles avec le rameau le plus extérieur du frontal, ou ſupra-orbital

du premier rameau du nerf de la cinquième paire, par un ou pluſieurs rejettons ; enfin il envoye ſes dernieres fibres dans le perioſte du bord de l'orbite ſupérieure & dans le muſcle frontal.

LXXXIV. Le quatrième rameau des zygomatiques du nerf dur, ou le troiſième, ſi l'un des temporaux manque, eſt le nerf orbital ſupérieur. Celui-ci eſt, ou un rameau du premier nerf temporal du nerf dur, ou ſort ſéparément du rameau ſupérieur du nerf dur. (Fig. n. 155.) Il monte depuis ſon origine en avant, par la partie de la glande parotide qui eſt placée ſous le zygoma ; & au dedans de cette glande, il ſe joint encore par un ou pluſieurs petits rameaux avec le premier rameau temporal antérieur du nerf dur, ou auſſi avec le ſuivant. De cette maniere ſe forment divers arcs, ou des isles, d'où naiſſent de nouveau d'autres rejettons moindres. Laiſſant enfin, au deſſous du zygoma, la glande parotide, les rameaux de ce nerf orbital ſupérieur s'elevent obliquement en avant au deſſus du zygoma, & là ſe diviſent en pluſieurs rejettons, qui faiſant entr'eux par leurs anaſtomoſes des tiſſus en forme de réſeaux, montent ſous les fibres extérieures diſpoſées en arc du muſcle orbiculaire des paupieres, vers le bord ſupérieur & extérieur de l'orbite, & ſe terminent par pluſieurs fibrilles dans la partie la plus externe du muſcle orbiculaire des paupieres. (Fig. n. 163.) Mais d'autres fibrilles, qui raſent le bord ſupérieur de l'orbite, ſe joignent par des anaſtomoſes, ſous les fibres du muſcle orbiculaire des paupieres, avec les rejettons du nerf palpébral ſuperieur extérieur, & intérieur, que le frontal extérieur, & l'intérieur, ou ſupra-trochleaire, du premier rameau du nerf de la cinquième paire fourniſſent, leurs fibrilles ſe terminant dans la partie ſuprême du muſcle orbiculaire des paupieres, & dans les fibres muſculaires qui ſont répanduës ſur la paupiere.

LXXXV. Le cinquième rameau qui naît de la conjonction en arc des rameaux du nerf dur, ou le premier rameau du nerf facial du rameau ſupérieur du nerf dur, s'il y a une moindre anaſtomoſe entre

ces

ces rameaux du nerf dur, eſt le nerf orbital inférieur. (Fig. n. 161.) Ce nerf ſorti de ſon tronc, a communication au dedans de la glande parotide, par un rameau qui s'inſere dans le nerf orbital ſupérieur, tant avec celui-ci qu'avec le nerf facial ſupérieur: (Fig. n. 173.) après avoir fait un petit chemin, il ſort de la glande parotide, & continuë enſuite au deſſus d'elle en avant, il monte à travers la partie antérieure du zygoma, qui eſt continuë au corps de l'os de la machoire, paſſe par le corps même de cet os, & ſe diviſe en trois moindres rameaux, ou davantage. De ceux-ci le ſupérieur communique de nouveau plus d'une fois avec le nerf orbital ſupérieur, (Fig. n. 182.) ſous le muſcle orbiculaire des paupieres; enſuite il continuë vers le bord extérieur de l'orbite, fournit des fibrilles à ce muſcle, & au deſſous de lui communique avec le nerf ſous-cutané de l'os de la pomette par une ou deux fibrilles, au deſſus du corps de l'os ſusdit. (Fig. n. 165.)

Le petit rameau du milieu ſe cache ſous le muſcle orbiculaire des paupieres; il donne à ce muſcle pluſieurs fibrilles, & ſe réünit de nouveau par une ou deux fibrilles avec les petits rameaux du nerf ſous-cutané de l'os de la pomette (Fig. n. 166. 167.) diſperſés au deſſus du corps de cet os. Outre cela il donne de petits rameaux, tant à la paupiere ſupérieure (Fig. 146.) qu'à l'inférieure, dans la partie extérieure de laquelle ils ſe terminent. Il continuë ſous la partie inférieure du muſcle orbiculaire des paupieres, en raſant le bord ſous-orbital, & va trouver les petits rameaux du nerf palpébral inférieur externe, avec lesquels il ſe joint par anaſtomoſe. Il reçoit enſuite par inſertion un petit rameau du nerf facial ſupérieur du nerf dur, qui traverſe l'os de la pomette ſous l'origine du muſcle zygomatique, ou bien il inſere lui-même un petit rameau dans celui-ci, comme cela a lieu dans la Fig. n. 171. J'ai trouvé pour l'ordinaire le premier cas, c'eſt à dire, l'inſertion d'un petit rameau du nerf facial ſupérieur, par laquelle devenant un peu plus épais, il ſe diviſe en pluſieurs rejettons ſous les fibres du muſcle orbiculaire des paupie-

res. Les moindres vont ſe rendre ſous les rameaux du nerf palpébral inférieur extérieur à la paupiere inférieure, & ſe terminent par leurs fibrilles dans cette paupiere, & dans les fibres inférieures du muſcle orbiculaire des paupieres.

Le plus grand de ces rejettons, après avoir communiqué avec le nerf palpébral inférieur extérieur, ſe jette à travers ſes rameaux, ſous le muſcle orbiculaire des paupieres, étant parallele à ſes fibres, vers le coin intérieur de l'oeil, paſſe à travers les petits rameaux du nerf palpébral inférieur interne, (Fig. n. 168.) & ayant fait une anaſtomoſe avec eux (Fig. n. 169.) il atteint ſous le ligament des paupieres la veine naſale externe, & s'y applique latéralement, ou du moins paſſe à côté d'elle à travers le ligament des paupieres, & reçoit là par inſertion un petit rameau du rameau facial du nerf dur, qui accompagne pareillement cette veine en montant. (Fig. n. 185.) Chemin faiſant, il donne des rejettons à la partie intérieure de la paupiere inférieure, & ayant paſſé le ligament des paupieres, il fournit pareillement des rameaux à la paupiere ſupérieure, près de l'angle interne de l'oeil. S'enfonçant enſuite plus profondément vers l'orbite, entre la paupiere ſupérieure & la partie intérieure de l'orbite, il ſe joint en montant avec un rejetton du nerf infra-trochleaire, qui naît du rameau naſal du premier rameau du nerf de la cinquième paire, & finit ainſi. (Fig. n. 170.) Enfin le petit rameau inférieur de ce nerf orbital inférieur, (Fig. n. 173.) donne premièrement un rejetton, qui paſſant au deſſus de l'origine du muſcle zygomatique, jette des fibrilles dans les fibres inférieures du muſcle orbiculaire des paupieres, communique par une autre avec un petit rameau le plus extérieur du nerf palpébral inférieur, auſſi bien qu'avec le petit rameau inférieur du nerf ſous-cutané de l'os de la pomette. Le dernier s'inſere dans la partie ſuprême du muſcle zygomatique même, (Fig. n. 173.) & communique par un petit rameau avec le nerf facial ſupérieur.

LXXXVI. Les autres rameaux du rameau ſupérieur du nerf dur, qui ſortent au deſſous de ceux-ci de l'arc anaſtomotique de ſes rameaux, s'appellent proprement faciaux, parce qu'ils ſe diſperſent dans la partie principale de la face, c'eſt à dire, dans le milieu; ce ſont ceux, qui ayant paſſé le muſcle maſſetere, ſe portent à la face ſous le muſcle zygomatique. Le premier ſupérieur d'entr'eux, (Fig. n. 174.) ſorti au dedans de la glande parotide de la partie antérieure de l'arc anaſtomotique des rameaux du nerf ſupérieur du nerf dur, rampe d'abord à travers la partie ſupérieure du muſcle maſſetere, ſous le zygoma, au dedans de la glande parotide, qui eſt placée dans cet endroit. Au dedans de cette glande il reçoit un petit rameau par inſertion, & en envoye un dans le facial moyen du rameau ſupérieur du nerf dur, quelquefois auſſi devant la glande parotide, (Fig. n. 175. 177.) & ces rameaux par leurs anaſtomoſes forment des isles entr'eux. Au reſte ce rameau ſort de la glande parotide presque à la partie moyenne de la largeur du muſcle maſſetere, tantôt plus tard, tantôt plus tôt; & enſuite il ſe porte au deſſus de la partie ſupérieure de la glande parotide, qui eſt placée ſur le muſcle maſſetere, transverſalement en avant, vers la partie ſupérieure du muſcle zygomatique, il ſe cache ſous ce muſcle, (Fig. n. 177.) & entre lui & la partie tendineuſe ſupérieure du maſſetere, il ſe répand ſous le bord inférieur du corps de l'os de la pomette dans la face ou dans la graiſſe des jouës. Il donne devant le muſcle zygomatique un petit rameau, qui monte à travers le corps de l'os de la pomette vers le bord inférieur aſcendant de l'orbite. qui communique par un rejetton avec le nerf ſous-cutané de l'os de la pomette, (Fig. n. 181.) & qui ſe joint enfin avec un petit rameau du nerf orbital inférieur, auprès du bord de l'orbite inférieure, avec la veine naſale externe, montant au coin interne de l'oeil. Ce petit rameau s'unit par un rejetton avec un rejetton du nerf palpébral inférieur extérieur, & forme diverſes isles par ſes petits rameaux qui deſcendent dans le grand rameau de ce nerf facial ſupérieur.

En effet, le nerf facial ſupérieur, ayant fourni ce rameau, donne derrière le muſcle zygomatique, au dedans de la glande parotide, pas loin de ſon origine, un autre petit rameau plus conſidérable, qui en deſcendant par la partie antérieure de la glande parotide, ſe joint avec le nerf facial du milieu, ou grand; (Fig. n. 175.) & outre cela un autre placé plus antérieurement, qui eſt moindre, & qui s'inſere dans le muſcle zygomatique. (Fig. 178.) Il continuë de là ſous la partie ſupérieure du muſcle zygomatique, juqu'au bord inférieur du corps de l'os de la pomette, par la graiſſe des jouës; & ayant reçu par inſertion un ou deux petits rameaux de cet autre rameau moindre dont on a parlé, il s'applique à la veine faciale qui monte ſous le bord inférieur de l'orbite: il communique autour de cette veine par pluſieurs rameaux avec le nerf facial moyen, & monte avec elle vers l'angle interne de l'oeil, à travers le muſcle levateur propre de la levre ſupérieure, qui couvre le nerf ſous-orbital, & diſtribuë quelques fibrilles dans ſa partie ſupérieure; il atteint le nerf palpébral inférieur externe, & s'étant réfléchi vers le haut autour de la veine faciale, il inſere dans ce rameau un rejetton qui vient auſſi ſouvent du nerf facial moyen plus grand. (Fig. n. 199.) Il continuë de là en faiſant par ſes anaſtomoſes diverſes isles autour de la veine transverſalement en dedans, à travers la partie ſuprême du muſcle levateur de la levre ſupérieure; & montant en dedans vers l'angle intérieur de l'oeil, il lui fournit pluſieurs fibrilles. En s'approchant davantage du nés, il en donne auſſi quelques unes au muſcle levateur de la levre ſupérieure & des narines, & monte au deſſus de ſon origine depuis l'avance naſale de l'os de la machoire ſuperieure, ſous la veine & l'artère naſale, vers l'angle intérieur de l'oeil, à travers le ligament des paupieres; & s'étant joint au premier rameau du nerf facial ſupérieur, il s'inſere dans ce nerf, qui ſort de l'orbite avec la veine naſale, ſous la trochlée du muſcle pathetique. Après cette réünion, il fournit de petits rameaux ſous-cutanés ſuprêmes au dos du nés, & un qui

va

va des os du nés dans l'origine du muſcle frontal. (Fig. n. 180. à 187.)

LXXXVII. Le plus grand des rameaux que le rameau ſupérieur du nerf dur fournit de ſon arc de conjonction, eſt le nerf facial grand, ou moyen. (Fig. n. 188.) Celui-ci va depuis ſon origine en avant par la glande parotide, il ſe réünit avec le rameau facial ſupérieur ſusdit, & forme par cette réünion une isle; de là continuant transverſalement, à travers le milieu du muſcle maſſetere, dans la glande parotide, au deſſus du conduit de Stenon, il jette un petit rameau, ou au dedans de la glande parotide, ou au deſſus du muſcle maſſetere, qui ſe diviſant en pluſieurs petits rameaux ſe termine par ſes rejettons dans la peau des jouës. (Fig. n. 197.) Le rameau facial en continuant ſort de la glande parotide; & ſe prolongeant en avant au deſſus d'elle, il reçoit un rameau par inſertion du troiſième nerf facial du rameau ſupérieur du nerf dur, & un autre du facial ſupérieur. (Fig. n. 175. 208.)

Le fort rameau qui en eſt compoſé, donne de petits rameaux qui revenant au tronc, forment diverſes isles au deſſus du muſcle maſſetere. De là, accompagné du conduit de Stenon, il s'avance vers la face, & ſe diviſe dans la graiſſe de la bouche, derrière le muſcle zygomatique, en deux ou trois rameaux, ou davantage, dont les ſupérieurs qui ſont les plus grands montent vers la racine du nés, & l'inférieur continüe transverſalement dans la face.

Le rameau ſupérieur du nerf facial montant transverſalement en avant, ſous la partie moyenne du muſcle zygomatique par la graiſſe de la face, & devant le muſcle zygomatique, ou derrière lui, ſe diviſe en deux rameaux, le ſupérieur & l'inférieur. (Fig. n. 192. & 200.) Ces rameaux atteignent devant le muſcle muſcle zygomatique la veine faciale qui monte par la graiſſe, & la ceignent ſouvent d'une eſpece de lacet, l'un allant derrière elle, l'autre au deſſus, & ſe rejoignant de

de nouveau devant elle. De là le rameau ſupérieur continuë au deſſus de la veine faciale, & le rameau inférieur au deſſous, le ſupérieur donne pluſieurs petits rameaux, qui deſcendant au deſſus de la veine faciale s'inſerent dans l'inférieur ; & quelques uns en ſe terminant ſous la veine dans le même nerf, forment diverſes isles quarrées, par lesquelles paſſe la veine faciale. Alors l'un & l'autre rameau avec la veine faciale, ſe cachent ſous le muſcle levateur propre de la levre ſupérieure, qui couvre le nerf ſous-orbital du ſecond rameau du nerf de la cinquième paire, & fourniſſent de petits rameaux à ce muſcle. Mais le rameau ſupérieur en montant atteint le palpébral inférieur externe, & communique avec lui par un petit rameau; (Fig. n. 196.) en paſſant au deſſus il ſe rend au muſcle levateur de la levre ſupérieure & des narines, & s'inſere alors aux fibres de ce muſcle; & par un autre rejetton il monte ſous la veine faciale, joint avec le rameau inférieur de ce nerf. En effet le rameau inférieur, avant qu'il paſſe à travers la veine faciale dans la graiſſe des jouës, donne un petit rameau, qui deſcendant couvert du muſcle zygomatique, lui fournit un rejetton, & un autre au muſcle levateur du coin de la bouche, & s'unit par une anaſtomoſe avec le rameau buccal du troiſième nerf de la cinquième paire. (Fig. n. 112.) Ayant fourni ce rameau, il continuë à travers la veine faciale dans la graiſſe des jouës, & donne un ou deux petits rameaux, qui s'uniſſant de nouveau par d'autres petits rameaux, forment diverſes isles, ou des lacets; l'un d'entr'eux donne des fibres dans le muſcle levateur du coin de la bouche, & communique avec le rameau labial le plus extérieur du ſecond nerf ſous-orbital de la cinquième paire auquel il ſe joint en deſcendant.

Ayant fourni ce rameau, le rameau inférieur du nerf facial du milieu ſe joint par une anaſtomoſe avec le ſupérieur ſous la veine faciale; & continuant dans la graiſſe, qui eſt couchée ſous le muſcle levateur propre de la levre ſupérieure, il envelope les rameaux du nerf ſous-orbital de la cinquième paire, fournit pluſieurs rameaux qui

qui vont transverſalement au deſſus de ces nerfs, & forment par les inſertions de leurs rameaux entr'eux diverſes isles. L'un d'eux continuë en deſcendant obliquement à travers les labials extérieurs du ſecond rameau du nerf de la cinquième paire, dans la graiſſe, vers la levre ſupérieure ; il donne un ou pluſieurs rejettons dans les nerfs labials ſupérieurs, & forme ſouvent par les petits rameaux dans lesquels il ſe diviſe des lacets par lesquels les nerfs labials deſcendent ; à la fin il s'inſere dans le nerf ſous-cutané le plus bas du nés, & dans le muſcle compreſſeur & dépreſſeur de la narine. Mais outre ces rameaux, ce rameau inférieur du nerf facial du milieu en envoye d'autres, qui communiquent par des inſertions avec les nerfs labiaux ſupérieurs & ſous-cutanés du nés, s'avançant transverſalement au deſſus d'eux, tantôt plus haut, tantôt plus vers le bas, tant en montant qu'en deſcendant, & finalement ils ſe terminent dans les fibres muſculaires du levateur de la levre ſupérieure, ou du transverſal du nés. (Fig. n. 202. 203. 204.) De ce rameau ſe continuë un nerf qui monte avec la veine faciale transverſalement ſous le trou ſous-orbital, derrière le muſcle levateur de la levre ſupérieure vers le nés, formant diverſes anaſtomoſes avec le rameau ſupérieur autour de la veine faciale, & enfin il s'inſere auprès du nés par un petit rameau dans le nerf ſous-cutané moyen du nés ; après laquelle jonction il va au nés & dans le muſcle dépreſſeur du nés, & enfin montant à la racine du nés, au deſſus de la veine naſale il ſe termine dans les fibres muſculaires qui ſont placées dans cet endroit. (Fig. n. 206.)

De cette maniere, par le moyen des rameaux des nerfs faciaux du nerf dur, qui paſſent transverſalement au deſſous des rameaux du nerf ſous-orbital du ſecond rameau de la cinquième paire, & qui communiquent auſſi en diverſes manieres avec eux, par des rameaux, ou lacets, qu'ils forment de pluſieurs façons differentes, en les renfermant ou en courant entr'eux de la maniere ſusdite, il ſe fait un réſeau de nerfs, le plus compoſé presque qu'on trouve dans tout le corps,

par l'amas de tant de nerfs aſſés forts dans un auſſi petit eſpace que l'eſt celui qui ſe trouve entre l'oeil & la levre ſupérieure ; en ſorte qu'il mérite à bon droit d'être nommé le réſeau, ou plexus ſous-orbital des nerfs.

LXXXVIII. Le huitième & dernier des nerfs, qui ſortent du rameau ſupérieur du nerf dur, eſt le nerf facial troiſième, ou le plus bas. Ce nerf paſſant dès ſon origine (Fig. n. 207.) par la glandule parotide, à travers le muſcle maſſetere, s'accroit par pluſieurs rameaux qui s'y inſerent du premier rameau du nerf inférieur du nerf dur. (Fig. n. 209. 210.) Mais en s'avancant dans la graiſſe de la bouche, il ſe joint au rameau facial moyen & ſe diviſe en pluſieurs rameaux. Le ſupérieur de ceux-ci (Fig. n. 215.) ſe cache ſous la partie la plus baſſe du muſcle zygomatique, près du coin de la bouche, (Fig. n. 217.) & d'abord envoye un petit rameau, qui, en montant ſous le muſcle zygomatique, s'inſere dans le nerf labial le plus extérieur. (Fig. n. 218.) J'ai obſervé que ce rameau exiſte fort conſtamment ; néanmoins il ſort plus ſouvent du facial moyen que de ce nerf inférieur. Un autre rameau va transverſalement par les nerfs labials du ſecond ſous-orbital de la cinquième paire, & en ſe répandant au deſſus de la levre ſupérieure, il forme diverſes anaſtomoſes inférieures avec les nerfs labiaux, s'inſerant dans ces nerfs par ſes rameaux. (Fig. n. 219.)

Les rameaux inférieurs du troiſième nerf facial ſe diſperſent dans la graiſſe de la bouche, & paſſent à travers la veine faciale, mais avant que d'avoir paſſé cette veine, il y en a ſouvent un ou deux qui donnent un petit rameau, qui reçoit une infléxion devant le muſcle maſſetere, & s'inſere dans le rameau du nerf buccal du troiſième rameau de la cinquième paire. De là ce nerf paſſe transverſalement devant la veine faciale, & s'avançant devant elle, ou plus loin devant l'artère faciale, il s'unit par l'anaſtomoſe d'un rameau qui ſe fléchit vers

le

le haut & en dedans avec le rameau ſupérieur du nerf buccal du troiſiéme rameau de la cinquième paire, & par un autre pour l'ordinaire aſſés fort, qui ſe réfléchit devant cette même veine vers le bas & en dedans, avec le plus grand rameau du milieu du nerf buccal. (Fig. n. 216. 109.) De là il porte le reſte de ſes rejettons devant la veine ſusdite, & à travers l'artère, par la graiſſe de la bouche en avant, au deſſus du muſcle buccinateur, vers l'angle de la bouche, & ſe joint la par de petites anaſtomoſes avec les derniers petits rameaux du nerf buccinatoire (Fig. 220.) d'où ſes fibrilles ſe terminent dans le muſcle buccinateur.

Un autre petit rameau de ce nerf facial, (Fig. n. 214.) deſcend vers l'angle de la bouche, & ayant paſſé l'artère faciale (Fig. lett. X.) fait devant elle des anaſtomoſes avec le rameau moyen du nerf buccinatoire, par deux petits rameaux qui ſe recourbent en dedans autour de cette artère. Ce rameau du nerf dur ſe termine dans la partie ſuprème du muſcle dépreſſeur de l'angle de la bouche, & dans la peau de cet angle, par d'autres fibrilles qui n'ont aucune anaſtomoſe avec le nerf buccal.

LXXXIX. Outre ces rameaux il en naît de la conjonction avec le premier rameau du rameau inférieur du nerf dur un autre, qui aſſés fréquemment eſt un rameau de ce troiſième facial ; quelquefois il appartient plutôt au premier rameau de l'inférieur du nerf dur. Il deſcend à travers la partie inférieure du muſcle maſſetere ; & le plus ſouvent derrière la veine faciale il ſe joint par anaſtomoſe avec le rameau inférieur du nerf buccal du troiſième rameau de la cinquième paire, par un rameau qui deſcend en avant & intérieurement autour du muſcle maſſetere. Continuant à travers la veine, il fait devant elle une autre anaſtomoſe, dans la graiſſe de la bouche, par un petit rameau qui s'y joint du rameau inférieur du nerf dur, avec un rameau du nerf buccal, & il ſe termine par ſes dernieres fibrilles dans les fibres du muſcle buccinateur.

XC. J'ai vû dans un même cadavre ces rameaux faciaux, que le rameau ſupérieur du nerf dur fournit, naître tous de ces nerfs du rameau ſous-cutané poſtérieur des temples, qui font des anaſtomoſes autour de l'artère temporale avec le rameau ſupérieur du nerf dur. Dans ce cadavre le nerf dur étoit le double moindre qu'il n'a coûtume d'être naturellement, lorsqu'il ſort du trou ſtylomaſtoïde; il étoit diviſé en rameau ſupérieur & inférieur, le ſupérieur ſe partageoit en deux autres rameaux, le grand zygomatique, d'où ſortoient les temporaux, l'orbital ſupérieur & l'inférieur; & celui-ci, qui produit les autres rameaux faciaux, ſe trouvant très petit, s'inſeroit devant l'artère temporale, dans les grands rameaux du nerf ſous-cutané des temples du troiſième rameau de la cinquième paire, qui font un circuit autour de cette artère; de ceux-ci naiſſoient enſuite les trois faciaux, & ils ſe diſperſoient dans la face de la même maniere que les rameaux du nerf dur ont autrement coûtume de le faire. Ces nerfs faciaux du nerf dur pris conjointement, à cauſe de leur origine de l'arc anaſtomotique des rameaux du ſupérieur du nerf dur, ont reçu le nom de patte d'oye, à laquelle figure ſe rapporte aſſés celle de ces nerfs avec leur tronc. Voila donc un exemple qui prouve, que cette patte d'oye n'eſt pas toujours une production du nerf dur, mais qu'elle peut auſſi quelquefois en être une du troiſième nerf de la cinquième paire.

XCI. Il reſte des rameaux du nerf durf, ceux que ſon rameau inférieur engendre. Car l'autre grand rameau du nerf dur eſt l'inférieur, ou deſcendant. (Fig. lett. Θ.) Celui-ci deſcend au dedans de la glande parotide, derrière un rameau de la machoire inférieure, & derrière le tronc de l'artère & de la veine temporale du rameau ſupérieur du nerf dur, par un angle aſſés obtus; & il ſe diviſe au dedans de la glande parotide pour l'ordinaire en deux grands rameaux, l'antérieur facial le plus bas, & le poſtérieur ſous-cutané du cou; leſquels ſe ſubdiviſent de nouveau en pluſieurs rameaux, qui ſortent quelquefois tous ſéparément du rameau inférieur du nerf dur.

XCII.

XCII. Le rameau antérieur ou facial le plus bas du rameau inférieur du nerf dur, ſe ſéparant par un angle aſſés obtus du rameau ſupérieur, deſcend par la glande parotide derrière la machoire inférieure, vers l'angle de cette machoire, & envoye d'abord un rameau que j'appelle buccal, parce que la plûpart de ſes rameaux ſe diſperſent dans la graiſſe de la bouche. (Fig. n. 221.) Celui-ci va en avant à travers la partie la plus baſſe du muſcle maſſetere, & ſe diviſe pour l'ordinaire en trois rameaux. Le ſupérieur jette premièrement un rameau au dedans de la glande parotide, qui eſt aſcendant, & s'inſere dans le facial inférieur du rameau ſupérieur du nerf dur. (Fig. n. 222.) De là montant à travers le muſcle maſſetere, il reçoit par inſertion un autre rameau du nerf buccal. (Fig. n. 223. 224. 225.) Le nerf formé par leur union monte ſous le conduit de Stenon, & ſe joint devant le muſcle maſſetere avec le troiſième nerf facial du nerf dur dans la graiſſe de la bouche, ou plutôt il ſe confond avec lui de manière qu'il eſt difficile de diſſoudre leur liaiſon, ou de diſtinguer leurs rameaux l'un de l'autre. Le rameau buccal du nerf dur uni de cette maniere donne pluſieurs rameaux, qui vont tous du muſcle maſſetere par la graiſſe à travers la veine faciale, & font des anaſtomoſes avec le nerf buccal du troiſième rameau de la cinquième paire, tant vers le haut que vers le bas, autour de la veine & de l'artère, qui en ſont renfermées ; après quoi, de ces rameaux unis avec le nerf buccinatoire, il ſort des fibres qui ſe rendent dans le muſcle riſoire de Santorin, & dans le dépreſſeur de l'angle de la bouche près de ſon inſertion. (Fig. n. 231. 232.)

L'autre rameau du nerf buccal du nerf dur, (Fig. 227.) qui eſt le plus bas, s'avance a travers la partie inférieure du muſcle maſſetere, droit en avant, ſous la glande parotide ; & par un petit rameau qu'il inſere dans le nerf ſupérieur ſusdit (Fig. 229.) il forme une isle ; de là il ſe joint par un autre rameau avec le ſecond rameau du nerf facial le plus bas, ou du rameau inférieur du nerf dur ; laquelle réünion

ſe fait ordinairement dès l'angle de la machoire inférieure. (Fig. n. 229.) Le nerf iſſu de cette réünion (Fig. n. 229.) envoye pareillement un petit rameau dans le rameau ſupérieur du nerf buccal, qui ſe joint avec le troiſième facial du ſupérieur du nerf dur, (Fig. n. 230.) & forme de cette maniere une isle; mais l'autre paſſant à travers la veine faciale, devant la partie la plus baſſe du muſcle maſſetere, & à travers l'artère de même nom, fait plus bas des anaſtomoſes avec le nerf buccinatoire du troiſième de la cinquiéme paire; (Fig. n. 231. 232.) & ſe joignant ſous l'artère faciale avec le ſecond rameau du rameau inférieur du nerf dur, (Fig. n. 233.) il s'inſere par ſes dernieres fibrilles dans la partie ſuprême du muſcle triangulaire du menton, & s'unit par une anaſtomoſe avec les petits rameaux du nerf labial inférieur le plus externe, près de l'angle de la bouche. (Fig. n. 240. 243.)

XCIII. Je donne à l'autre rameau de ce rameau facial inférieur du nerf dur, le nom de marginal, ou angulaire de la machoire inférieure, parce que tous ſes rameaux raſent le bord de la machoire inferieure, ou le paſſent, afin de ſe diſperſer enſuite dans les parties qui ſont placées au deſſus. (Fig. n. 244.) Ce rameau deſcendant vers l'angle de la machoire inférieure, après avoir fait auprès de cet angle une anaſtomoſe avec les nerfs ſous-cutanés ſupérieurs du cou, qui viennent du nerf dur, auſſi bien qu' avec les nerfs ſous-cutanés inférieurs du cou qui procedent du nerf de la troiſième paire des cervicaux (Fig. n. 246. 259.) d'où ſe forment pluſieurs eſpaces en formes d'isles compris entre les nerfs, donne pluſieurs rameaux. Le ſupérieur d'entr'eux ayant paſſé l'angle de la machoire, & fait une anaſtomoſe avec le nerf facial du nerf dur, (Fig. n. 247.) raſe d'abord le côté exterieur du bord de la machoire, ſous la partie la plus baſſe de la glande parotide, & plus il va en avant, plus il monte ſous la machoire inférieure. Ayant paſſé le muſcle maſſetere il atteint la veine faciale, & ſe diviſe de nouveau en pluſieurs moindres rameaux, dont le ſupérieur ſe joint aux petits rameaux du nerf buccal, & fait une anaſtomoſe

tomoſe avec les rameaux du nerf buccinateur du troiſième de la cinquième paire. De là il ſe porte ſous la partie ſupérieure du muſcle dépreſſeur de l'angle de la bouche, vers le tronc du nerf mental du troiſième rameau de la cinquième paire, (Fig. n. 248.) & reçoit auparavant par inſertion un petit rameau du nerf buccal du troiſième de la cinquième paire ; continuant enſuite, & s'étant joint au rameau inférieur de ce nerf, il ſe termine dans le rameau le plus extérieur du mental du troiſième rameau du nerf de la cinquième paire, & donne ſes dernieres fibrilles dans les fibres du muſcle orbiculaire des levres. L'autre rameau continuant ſous le muſcle orbiculaire, & en avant au deſſus de l'artère faciale, reçoit par inſertion un petit rameau des rameaux inférieurs du nerf dur ; de là s'avançant vers les nerfs labiaux inferieurs du troiſième de la cinquième paire, il ſe partage avant que d'y arriver en deux petits rameaux, dont l'inférieur paſſe ſous le muſcle dépreſſeur de la levre inférieure, à travers le nerf mental qui ſort de ſon trou ; & l'ayant paſſé, il s'inſere dans le rameau muſculaire, ou inférieur de ce nerf mental, & finit avec lui dans les fibres du muſcle orbiculaire des levres, & du muſcle quarré du menton. Son autre rameau va en avant, à travers les nerfs labiaux inférieurs du troiſième de la cinquième paire, & s'inſere, après pluſieurs anaſtomoſes avec les labiaux inferieurs & extérieurs, dans les fibres du muſcle orbiculaire des levres, & du muſcle quarré.

Le rameau inférieur du nerf marginal, ou angulaire de la machoire inférieure, va ſous le muſcle triangulaire du menton en avant, vers le trou mental, & reçoit un petit rameau qui s'y inſere du tronc du nerf mental (Fig. n. 256.) après quoi s'avançant ultérieurement dans le rameau muſculaire ou inférieur du nerf mental, & dans le labial inférieur interne, il diſperſe ſes dernieres fibrilles dans le muſcle orbiculaire des levres, le muſcle quarré, & la peau du menton.

XCIV. Le rameau poſtérieur de l'inférieur du nerf dur donne tantôt plus, tantôt moins de rameaux, que j'appelle ſous-cutanés ſupé-

ſupérieurs du cou, parce qu'ils pouſſens des rejettons dans la peau du cou ſous la machoire inférieure. De ces rameaux l'antérieur, deſcendant par la glande parotide, à l'angle de la machoire inférieure, reçoit par inſertion des rameaux des nerfs ſous-cutanés du cou du nerf dur & du troiſième des cervicaux, ſur la glande maxillaire, ſous les fibres du muſcle platysmamyoïde ; & donne des rejettons, dont quelques uns montent avec l'artère faciale à travers le bord de la machoire inferieure, & s'inſerent dans le nerf angulaire décrit ci-dſſus; & d'autres portés en avant ſous le bord de la machoire jettent de petits rameaux, à travers le bord de la machoire, dans le nerf mental & les fibres du muſcle triangulaire du menton.

XCV. De la même maniere le ſecond des rameaux ſous-cutanés du cou du nerf dur, après avoir reçu par inſertion un rameau du ſous-cutané du cou du nerf cervical, ſe partage en pluſieurs rameaux, qui recourbant tous leur chemin vers le haut, montent à la machoire inférieure ſous le muſcle platysmamyoïde; d'où ils ſe rendent, tant dans la peau du cou ſous la machoire inférieure, que dans les fibres du platysma, finiſſant leurs derniers rejettons qui paſſent à travers le bord de la machoire inférieure jusqu'au menton, dans la peau, & dans les muſcles placés au deſſus de la machoire inférieure.

XCVI. Enfin le troiſième des ſous-cutanés du cou du nerf dur, (Fig. n 252.) envoye des rejettons dans l'antérieur, & deſcend auſſi par ſes petits rameaux vers le cou; & au deſſus du larynx il vient ſous la peau du cou à la rencontre d'un petit rameau qui monte du ſous-cutané du cou de la troiſième paire des cervicaux, dans lequel il s'inſere par pluſieurs rejettons ; & devant le muſcle maſtoïde il ſe joint de nouveau par une forte anaſtomoſe avec le même rameau ſous-cutané du cou du nerf cervical.

XCVII. Mais il régne tant de diverſité dans la diſtribution de ces rameaux, qu'il n'y a presque point de ſujets où l'on ne trouve des

des differences tant pour le nombre que pour la diviſion des rameaux; & l'arrangement que préſente la Figure ci-jointe eſt tout autre qu'il n'a coutume d'être naturellement. Car ici ils ſont tous ſi étroitement unis avec le ſous-cutané du milieu du cou du troiſième des cervicaux devant le muſcle maſtoïde, qu'on a de la peine à diſtinguer quels ſont ceux que produit le nerf dur, & quels ſont ceux qui procedent des cervicaux. Cependant j'ai vû le plus ſouvent ces rameaux ſe portant vers la machoire inferieure, au deſſus de la partie ſuprême du cou, ſe joindre ſeulement dans le cou avec les rameaux du nerf cervical.

En effet, comme le nerf dur réünit entr'eux d'une maniere admirable tous les nerfs de la face, ainſi qu'on le voit abondamment dans cette deſcription, de même il raſſemble en ſe liant aux nerfs cervicaux tous les nerfs inferieurs du Corps; en ſorte qu'on peut le mettre à bon droit au nombre des nerfs ſympathiques; auſſi le célébre *Winslow* lui en a-t-il donné le nom. Mais il y a encore un rameau appartenant à la face, qui va du troiſième des nerfs cervicaux à l'oreille externe: c'eſt pourquoi j'en ajouterai ici la deſcription.

XCVIII. Du même principe, ſçavoir du troiſième nerf des cervicaux, derrière le muſcle maſtoïde, ſortent le nerf auriculaire (Fig. lett. Λ.) & le ſous-cutané du cou (Fig. lett. Ξ.)

XCIX. Le ſous-cutané du cou deſcend du troiſième nerf cervical derrière le muſcle maſtoïde; & comme l'auriculaire ſe réfléchit vers le haut, de même celui-ci ſe porte vers le bas & en dehors, autour du bord poſtérieur du muſcle maſtoïde. Parvenant de cette iſſuë dans le côté extérieur du muſcle maſtoïde, il ſe diviſe en deux rameaux, le ſupérieur (Fig. lett. Ω.) & l'inférieur (Fig. n. 286.) dont c'eſt tantôt l'inférieur, tantôt le ſupérieur, qui eſt le plus grand. L'inférieur donne ſouvent derriére le muſcle maſtoïde un petit rameau deſcendant ſous la peau du cou; mais de là il deſcend premièrement

en forme d'arc dans le côté extérieur du muſcle maſtoïde, ſous les fibres minces du muſcle platysmamyoïde, ſous la veine jugulaire externe ; après quoi il monte. En montant il donne un petit rameau, qui s'inſere au rameau ſupérieur deſcendant du ſous-cutané du cou, (Fig. n. 287.) & qui ſe termine par quelques rejettons dans la peau du plus bas du cou.

De plus ce nerf ſous-cutané inférieur du cou donne un autre petit rameau (Fig. n. 291.) ſous-cutané du larynx, qui diſperſe ſes fibrilles ſous la peau du cou qui couvre le larynx. Tous ſes rameaux montent d'abord ſous le muſcle platysmamyoïde ; ils le percent dans la partie antérieute & ſupérieure du cou, & finiſſent par des fibres ſous la peau du cou, qui eſt ſous le menton ; ſouvent auſſi leurs dernieres fibrilles parviennent jusqu'à la peau du menton. D'autres rameaux de ce nerf percent premièrement auſſi les fibres du muſcle platysmamyoïde, montent ſous la peau du cou vers la machoire inférieure, & s'uniſſant aux rameaux du ſous-curané ſupérieur du cou, & au rameau profond du nerf dur, (Fig. n. 129.) après avoir paſſé le bord de la machoire inférieure, ils ſe terminent par leurs rejettons ſous ſa peau.

Mais le nerf dur ſe lie ſurtout avec le rameau ſupérieur, (Fig. lett. Ω.) qui étant réfléchi vers le haut à travers le muſcle maſtoïde, donne d'abord un petit rameau deſcendant vers le bord antérieur du muſcle maſtoïde, & qui communique avec le ſous-cutané inférieur du cou ; enſuite un autre plus grand, qui s'enfonçant profondément devant le muſcle maſtoïde, ſe diviſe en deux rameaux, l'un aſcendant qui eſt le plus grand, (Fig. n. 279.) & qui communique en diverſes manieres avec les rameaux de nerf dur devant le muſcle maſtoïde, diſperſant ſes rameaux dans la partie ſupérieure du cou & dans la peau de la machoire inférieure : enfin il jette un moindre rameau (Fig. n. 282.) qui ayant percé le muſcle platysmamyoïde, vers la glandule maxillaire, montant ſous la peau, diſtribuë ſes rejettons dans les fibres

du

du platysmamyoïde, & dans la peau qui couvre la partie la plus baſſe du muſcle maſſetere.

C. Quant au nerf auriculaire de la troiſième paire des cervicaux, c'eſt le plus grand des rameaux dans lesquels ce nerf cervical ſe partage ſous le muſcle maſtoïde: il deſcend premièrement couvert dès ſon origine du muſcle maſtoïde, va enſuite en dehors autour de la partie poſtérieure de ce muſcle, & ayant paſſé ce bord il ſe réfléchit vers le haut, montant obliquement en avant, au deſſus du côté extérieur du muſcle maſtoïde, vers l'angle de la machoire inférieure; derrière laquel il atteint le bord antérieur du muſcle maſtoïde, au bord poſtérieur duquel il étoit appliqué au commencement. Etant placé au milieu du muſcle maſtoïde, il ſe diviſe en deux rameaux, l'antérieur profond, & le poſtérieur, qui eſt proprement l'auriculaire.

CI. L'antérieur, qui eſt le moindre, va d'abord en avant ſous la peau, à travers le muſcle maſtoïde, vers l'angle de la machoire inférieure; & continuant profondément dans la ſubſtance celluleuſe dure, entre le muſcle maſtoïde & la glande parotide en dedans, il donne un rameau, qui paſſant à travers la glande parotide, près de l'angle de la machoire inférieure, ſous la peau qui couvre la partie inférieure de la glande parotide & du muſcle maſtoïde, il diſperſe ſes rejettons dans la face, au deſſus des rameaux du nerf dur, jusqu'à la peau de la bouche. (Fig. n. 264.)

A' l'egard de ſon autre rameau, il monte profondément entre la glande parotide & le muſcle maſtoïde, donne pluſieurs rejettons à la glande parotide, & montant devant le tendon du muſcle maſtoïde, (Fig. n. 265.) il s'inſere par deux rameaux à la partie antérieure, ou extérieure, du proceſſus maſtoïde, par l'un dans le nerf digaſtrique du dur, & par l'autre dans ſon nerf occipital, formant une anaſtomoſe perpetuelle du rameau auriculaire avec ces rameaux profonds du nerf dur.

 CII. Le

CII. Le plus grand rameau, ou grand auriculaire, placé plus bas & plus ſous-cutané que le rameau ſusdit, ſe porte vers le haut ſous la peau à travers le muſcle maſtoïde. Il fournit premièrement un petit rameau, devant la partie la plus près de l'oreille externe, lequel envoyant ſes petits rameaux à travers la partie ſupérieure de la glande parotide dans la face, va s'inſerer dans la peau de la face, qui couvre devant l'oreille externe la partie ſupérieure du muſcle maſſetere & le zygoma; il envoye encore dans la peau vers le tragus d'autres petits rameaux, qui ſont joints par des anaſtomoſes avec l'auriculaire antérieur du nerf dur, & celui du nerf ſous-cutané poſtérieur des temples du troiſième rameau de la cinquième paire ſous la peau du tragus. (Fig. n. 266. 267.)

CIII. Mais le plus grand rameau du nerf auriculaire ſe diviſe en deux ou trois rameaux, ou au deſſus du muſcle maſtoïde, ou plus près de l'oreille. L'un de ces rameaux, en s'elevant vers le haut, raſe le bord du muſcle maſtoïde antérieur, (Fig. n. 265.) & lorsqu'il eſt parvenu à la partie inférieure de l'oreille, ſes dernières petites appendices donnent pluſieurs moindres rejettons. (Fig. n. 267.) Le plus grand, qui ſe porte vers l'intérieur, ſous l'avance de l'helix, entre celui-ci & l'antitragus, ſe diſperſe dans la cavité qu'on appelle la conque de l'oreille extérieure, ſous la peau mince de laquelle il répand ſes fibrilles. (Fig. n. 268.) L'autre rameau aſcendant du nerf auriculaire, va vers l'oreille, (Fig. n. 270.) au deſſus du muſcle maſtoïde, ſe rendre à la partie converſe poſtérieure de l'oreille; & montant dans la fente extérieure de l'oreille, entre l'helix & la conque, ſur les fibres du muſcle de la fente de l'oreille, il ſe joint avec le rameau antérieur de l'auriculaire, & continuant à monter dans cette fente, il finit par ſes petits rameaux dans la peau de l'helix, à la ſurface tant extérieure qu'intérieure de l'oreille.

Le rameau poſtérieur du nerf auriculaire (Fig. n. 272.) monte au deſſus du muſcle maſtoïde, & étant parvenu à la ſurface extérieure

du

du proceſſus maſtoïde, il donne premièrement un petit rameau, qui montant vers le muſcle poſtérieur de l'oreille, s'inſere par de profonds rameaux à l'auriculaire poſtérieur & à l'occipital du nerf dur. (Fig. n. 274. 275.) De là montant vers la conque de l'oreille, ou bien ſans être diviſé, il monte ſous la peau au deſſus du muſcle poſtérieur de l'oreille, dans le pli que l'oreille externe fait avec la peau des temples, ou bien il ſe diviſe en pluſieurs petits rameaux, qui montent tous au deſſus de la convéxité externe de la conque, & diſperſent leurs rejettons ſous la peau, jusqu'au bord le plus extérieur de l'helix; en ſorte que les derniers & plus petits rameaux, ſe fléchiſſant autour du cartilage de l'helix, vont ſe diſtribuër ſous la peau dans la ſurface intérieure de l'oreille. Ainſi ce nerf auriculaire pourvoit, pour ainſi dire, par ſes rameaux à toute la partie poſtérieure de l'oreille externe; ou auſſi, ce qui arrive ſouvent, il monte par quelques petits rameaux ſuperflus, ſous la peau qui couvre la partie de derrière du muſcle temporal. Mais il y a auſſi des cas fréquens, où le rameau auriculaire n'eſt pas aſſés conſidérable pour ſuffire ſeul à toute l'oreille externe. Alors un autre rameau du troiſième des cervicaux ſort plus haut que le premier, & raſant le bord poſtérieur du muſcle maſtoïde, (Fig. lett. Π.) il parvient derrière l'oreille externe à la partie antérieure de l'occiput, ce qui lui devroit faire porter le nom de petit occipital. Il donne des rameaux poſtérieurs, dont les uns ſe diſtribuënt ſous la peau du cou, & les autres allant en rebrouſſant, communiquent avec le nerf occipital de la ſeconde paire des cervicaux, & a la fin ſe terminent ſous la peau de l'occiput, derrière l'oreille externe, paſſant à travers le muſcle occipital dans ſes fibres & dans la peau de l'occiput. Ce nerf donne alors quelques rameaux antérieurs, ſi ceux-ci de l'auriculaire ne ſuffiſent pas, qui ſe diſtribuënt dans l'helix ſous la peau, dans la partie ſuprême de l'oreille externe. (Fig. n. 276.)

CIV. Mais ce nerf ſous-cutané de la face, qui eſt marqué dans la Figure (lett. Φ) eſt extrémement rare; je l'ai trouvé quelquefois

naiſſant de la première paire des nerfs cervicaux, ſortant entre le muſcle oblique ſupérieur & l'inférieur du cou, & ſe diſperſant dans la face ſous la peau qui couvre la glande parotide & la partie du milieu du muſcle maſſetere.

CV. Ce ſont là les nerfs qui envoyent une ſi grande multitude de rameaux à la face. Mais les artères de la face ont auſſi leurs nerfs particuliers. En effet chacune d'elles eſt accompagnée d'un petit rameau de ce nerf de l'intercoſtal, ou grand ſympathique, qui naît du ganglion cervical ſupérieur, derrière la diviſion de l'artère carotide, s'applique au rameau facial de la carotide, & fournit à chacune de ces artères un rameaux que l'artère en forme. De ces rameaux celui qui monte au deſſus de l'artère des temples, eſt viſible dans la Figure, (n. 308.) mais les autres qui ſe trouvoient deſſéchés, n'ont pu être ſaiſis par le Peintre. Ces nerfs ſe terminent par toutes leurs fibrilles dans les tuniques des artères, & vont de l'artère faciale ſe joindre par des anaſtomoſes au nerf dur, ſoit auprès de l'artère maxillaire, ou au bord de la machoire inférieure.

CVI. De même il n'y a dans la face aucun petit rameau nerveux qui n'ait ſa propre artèriole pour compagne, laquelle ſerpente d'abord dans cette tunique celluleuſe, continuë dans la tunique qui environne le nerf, & répand ſes rameaux dans toute cette tunique ; de maniere qu'après avoir bien rempli les vaiſſeaux d'une injection céreuſe, j'ai ſouvent vû tous les nerfs, jusqu'aux plus petits rameaux, d'une parfaite rougeur

* * * * * * * *

SE-

SECTION IV.

De l'uſage des Nerfs de la Face.

CVII.

La grande abondance des nerfs de la face, que nous voyons dans cette deſcription, & dans la Figure ci-jointe, produit des effets ſi particuliers, ſi compliqués & ſi ſurprenans, que c'eſt là plus que dans toute autre partie du Corps, où ſe déploye la vertu des nerfs. On en peut alléguer deux raiſons: la premiere, c'eſt la grande variété des parties du viſage, qui toutes ayant leur uſage particulier, chacune d'elles a beſoin de la ſenſation & du mouvement qui lui eſt propre; & par conſéquent le nombre des nerfs, leur dénudation, leur étroite liaiſon, ne peut qu'y être très conſidérable. La ſeconde raiſon eſt cette propriété, que le viſage a de repréſenter toutes les affections de l'Ame & du Corps, en ſorte que des changemens & des differens rapports de parties du viſage entre elles, il eſt facile de juger de l'état habituel ou extraordinaire tant de l'Ame que du Corps, comme en conviendront ſans peine tous ceux qui ſçavent, juſqu'à quel degré de préciſion les changemens que la maladie apporte au corps, ſe peuvent lire ſur le viſage, ou de quelle maniere s'y dépeignent, même à nôtre inſçu, & malgré nous, les paſſions de nôtre ame.

CVIII. Or tous ces changemens qui ſe remarquent ſur le viſage, viennent du mouvement des muſcles, qui ſont mûs en divers ſens, ou du plus ou moins de force, avec laquelle le ſang eſt envoyé dans les plus petits vaiſſeaux de la face. La ſenſation & le mouvement des muſcles, ſoit dans tout le corps, ſoit dans le viſage en particulier, proviennent-eux mêmes des nerfs, ce que reconnoiſſent tous ceux qui placent dans le cerveau, d'où les nerfs tirent leur origine, le principe de toutes les ſenſations & de tous les mouvemens

mens des parties du corps. C'eſt donc par le moyen des muſcles, auxquels les rameaux des nerfs de la cinquième paire & du nerf dur envoyent leurs plus petites branches, c'eſt, dis-je, par le moyen des muſcles, que le viſage perd en tant de manieres, ou reprend ſa forme naturelle, ſoit lorsque la bouche ſe meut & ſe tourne de côté & d'autre, ſoit lorsque le nés s'éléve, ou s'abaiſſe, ſe reſſerre, ou s'elargit, ſoit lorsque les yeux ſe ferment, s'ouvrent, ou ſe roulent dans la téte, ſoit enfin, lorsqu'à l'aide des muſcles frontaux, le front ſe ride ou s'applanit.

CIX. Les mêmes changemens ont auſſi lieu, lorsque l'ame eſt agitée de quelque paſſion. Un viſage où la joye eſt répandüe, ſe fait remarquer par un front ſerein, toutes les parties du viſage étant alors dans leur état naturel, ce qui provient de ce que le cours des eſprits n'eſt ni trop rapide ni trop lent dans les nerfs. Au contraire un viſage chagrin eſt défiguré par les rides & differens plis, que forme la peau du front; les eſprits coulans avec plus d'abondance dans les nerfs des muſcles, particulièrement du frontal, (Fig. lit. M.) du corrugateur des ſourcils, & de l'orbiculaire des paupieres, donnent lieu à la contraction de ces muſcles, dont s'enſuivent les rides & les plis dans la peau. Si à ce premier chagrin ſuccede une profonde triſteſſe, les effets en ſeront beaucoup plus ſenſibles; car alors les muscles dont nous venons de parler, ſe reſſerrent davantage au moyen des nerfs frontaux: (Fig. n. 21. 26.) & vû l'extrême adhéſion de ceux-ci avec les orbiculaires des paupieres, les paupieres ſe ferment, ce qui joint à une eſpece de contraction convulſive des mêmes muſcles & à l'irritation des nerfs des vaiſſeaux de l'oeil, produit une plus abondante ſecrétion des larmes, leſquelles par la forte contraction du muſcle des paupieres ne peuvent ſe rendre dans les conduits des points lacrimaux, & ſont forcées à couler. Ce ſont donc, dans les cas d'une grande affliction, les rameaux frontaux, (Fig. n. 1. 14. 24.) & ceux du nerf ſous-orbitaire, (Fig. n. 11.) qui ſubiſſent le plus grand change-

changement, n'y ayant aucun de leurs rameaux, qui ne ſoit lui-même fortement ébranlé, par l'irritation du nerf ſous-orbitaire; outre que dans le même temps, le cours déréglé des eſprits dans ces nerfs cauſe aux muſcles de la bouche un mouvement de contraction convulſive & tremblante; & c'eſt à cela qu'il faut rapporter dans ceux qui pleurent ce tiraillement involontaire de la bouche, & ces froncements des ſourcils, dont ils ne ſont pas maitres. Et pour ce qui eſt des yeux qui ſe ferment, cela paroit venir de ce que les rameaux du nerf frontal & ſous-orbital étant irrités, les parties du viſage, auxquelles aboutiſſent ces rameaux, ſe rétréciſſent. On voit donc par cet accord, qui ſe trouve entre le mouvement des muſcles de la face, quel eſt l'uſage des differentes anaſtomoſes des nerfs de la face; & ce ſont encore ces anaſtomoſes des nerfs du reſte du corps, qui à l'aide des rameaux du nerf dur, leſquels s'inſerent dans les cervicaux, (Fig n. 250. 253. 287. &c.) communiquent un même ſentiment à toutes les autres parties du corps; l'irritation des nerfs de la face paſſant dans les autres nerfs, avec leſquels ils ſont liés. De même c'eſt à l'irritation du nerf diaphragmatique, qui communique avec le nerf dur, qu'il faut attribuër cette reſpiration ſi entrecoupée, qui a lieu alors, & qui vient de ce que le nerf diaphragmatique étant extraordinairement irrité, le diaphragme ſe ſouleve par différentes ſecouſſes, & l'air ainſi chaſſé des poumons oblige ceux qui pleurent à cette prompte & fréquente exſpiration. Mais ſi, la triſteſſe redoublant, l'irritation des nerfs devient trop forte, ces nerfs & les parties du viſage s'affoibliſſent & ſe relâchent, d'où s'enſuit la pâleur du viſage cauſée par le relachement des anneaux nerveux, qui entourent les artères & les veines; & ſi tous les muſcles, & le diaphragme même, par l'étroite liaiſon qu'il a avec la face, ſont relâchés, & que le mouvement dans ces parties, & les eſprits dans les nerfs, viennent à manquer, c'eſt alors que l'homme ainſi changé tombe en foibleſſe.

CX. La colére cauſe encore une plus grande agitation aux muſcles de la face, par la violente irritation de ſes nerfs, jusques là

que le viſage en paroit tout enflammé. En effet la colére ſemble ſe peindre ſur toutes les parties du viſage ; les yeux étincelent, les muſcles de la bouche par leur contraction font, que la machoire inférieure ſe joint fortement à celle d'enhaut ; les levres ſe retirent, & laiſſent voir les dents. L'agitation des nerfs ſous la peau n'eſt pas alors moins forte, vû la grande augmentation d'eſprits qui s'y eſt faite : par où les rameaux, qu' envoye à la face la cinquième paire des nerfs, étant fortement irrités, les muſcles frontaux & les corrugateurs des ſourcils ſe reſſerrent; & de la communication qu'il y a entre les rameaux nerveux qui vont au front, & ceux qui paſſent dans les muſcles de la bouche, ſuit la contraction de la bouche, & la convulſion des zygomatiques (Fig. lit. F.) ſurtout, & des buccinateurs. (Fig. lit. E.) Outre cela les rameaux du nerf mental, (Fig. n. III.) agiſſant alors ſur leur muſcle, cauſent cet élargiſſement de la bouche, qui laiſſe les dents à découvert, comme il arrive ordinairement à ceux qui ſont en colére. Si la paſſion eſt trop violente, l'irritation des nerfs de la face paſſe jusqu'aux nerfs des yeux avec leſquels ils ſont liés, & dont la convulſion occaſionne une plus grande abondance de larmes ; leſquelles, à cauſe de la contraction & de la convulſion du muſcle orbiculaire des paupieres, ne pouvant gagner les conduits des points lacrymaux, pour ſe jetter dans le nés, s'échapent des yeux, & vont arroſer les jouës.

CXI. Mais ce qu'il y a ici de plus admirable & de plus remarquable, c'eſt ce pouvoir qu'ont les nerfs, au moyen de leurs anneaux, ſur les vaiſſeaux de la face; ce qui va ſi loin, que contre nôtre volonté, & avec la plus grande promptitude, nous nous voyons trahis par les changemens & les paſſions de nôtre ame, qui ſe peignent ſur le viſage. Tout le monde ſçait, de combien de paſſions la pâleur & la rougeur ſont les indices, & il ſemble qu'en renfermant les artéres & les veines de la face dans un ſi grand nombre d'anneaux, la Nature n'a eu d'autre but, que de s'en ſervir à manifeſter au dehors

du

du viſage les paſſions ſecretes de l'ame. Dans la colére, l'action de ces anneaux ſur les vaiſſeaux eſt des plus fortes, comme on en peut juger par ce rouge, vif & durable, dont tout le viſage eſt couvert en un inſtant. Il n'y a ſans doute point d'autre cauſe de tout ceci, que le grand reſſerrement de tous les anneaux nerveux, que forment autour des artéres de la face le nerf dur, & les rameaux de la cinquiéme paire. L'artère temporale, (Fig. lit. a.) & la faciale, (Fig. litt. α.) étant renfermées dans ces anneaux, le ſang qui y eſt contenu eſt pouſſé avec un plus grand degré de force, tandis que, par la contraction des veines, il eſt empéché de retourner de la face au coeur; d'où nait une rougeur, qui ne s'efface pas aiſément, & que produit dans un accés de colere, l'irritation convulſive des nerfs. De là vient que l'anneau, que forme conſtamment autour de la veine & de l'artère temporale, le nerf dur & le rameau cutané des temples de la cinquiéme paire, ſe reſſerrant, le ſang eſt pouſſé avec force dans l'artère, & comme il eſt arrêté dans ſon retour par la veine, les plus petits vaiſſeaux de la face ſe gonflent, & le viſage devient coloré. La contraction des anneaux nerveux, qui entourent l'artère & la veine faciale, produit neceſſairement le même effet, ſçavoir de faire regorger le ſang dans les plus petits vaiſſeaux, & de colorer ainſi les jouës & les yeux; ce qui explique, pourquoi ceux qui ſont en colére ont ordinairement les yeux rouges.

CXII. La honte répand encore ſur les jouës, & ſans nôtre aveu, un vif coloris, en cette maniere. Les vaiſſeaux tant artériels que véneux des jouës, tirent leur origine de l'artère & de la veine faciale, qui après avoir traverſé le bord de la machoire inférienre, montent vers la face, (Fig. lit. α.) & de l'artère ſous-orbitaire (Fig. lit. ξ.). Autour de ces vaiſſeaux, ſçavoir de ces artères & de cette veine, ſe trouvent pluſieurs anneaux produits par le nerf dur & le nerf buccal de la veine faciale, (Fig. lit. d. d.) qui dans ſon aſcenſion par la graiſſe des jouës eſt entourée du plus grand nombre des ces anneaux. Or

comme la rougeur des jouës ne peut provenir que du retour empêché ou retardé du ſang par la veine, qui le fait regorger dans les plus petits vaiſſeaux de la peau, tandis que d'un autre côté l'artère faciale pouſſe le ſang avec plus de viteſſe ; & que d'ailleurs on ne connoit jusqu' ici d'autre cauſe d'un pareil effet, que les anneaux nerveux qui environnent ces vaiſſeaux ; chacun peut juger aiſément, que c'eſt au reſſerrement des ces anneaux, & à leur forte preſſion ſur les vaiſſeaux de la face, l'artère & la veine faciale, qui paſſent dans ces anneaux, qu'il faut attribuër cette rougeur ſubite, dont la honte couvre les jouës. Ce ſentiment ne ſouffre aucune difficulté, puisque c'eſt l'ame, qui, tant que dure la paſſion, opére par le moyen des nerfs, les changemens qui arrivent dans le corps : à moins qu'on ne veüille nier cette action de l'ame ſur le corps par le moyen des nerfs.

CXIII. L'effet des anneaux nerveux qui environnent les vaiſſeaux, eſt tout different dans les paſſions de l'ame, qu'accompagne la pâleur du viſage ; telle que la crainte, la terreur, la triſteſſe & d'autres ſemblables, qui dénotent dans l'ame quelque forte répugnance ou quelque averſion pour certains objets. La pâleur ſubite qui ſe répand alors ſur le viſage, dure plus ou moins, ſuivant que la paſſion eſt plus ou moins forte. La raiſon d'un ſi prompt changement, au défaut de toute autre cauſe, ne peut qu' être attribuée aux nerfs. En effet ce qu'il y a de certain, c'eſt que le degré de force, pour pouſſer le ſang, dont ſont doués les vaiſſeaux, auſſi bien que toutes les parties du corps, qui peuvent être muës, ou en mettre d'autres en mouvement, prend ſa ſource dans l'action plus ou moins grande des nerfs ſur ces vaiſſeaux. Et ce ne ſont pas ſeulement les nerfs, qui s'inſerent dans les tuniques des artères, qui en font la contraction, comme cette raiſon a lieu particuliérement dans les artères de la face, où l'on voit le conſidérable rameau mol, (comme on l'appelle,) du nerf intercoſtal, (Fig. n. 308.) s'inſerer entiérement

ment dans les rameaux de l'artère carotide externe ou faciale, & y étendre toutes ſes branches; il y a encore outre cela dans les anneaux, qui entourent ces mêmes artères, une force motrice, qui eſt plus ou moins conſidérable, ſuivant que ces anneaux ſont plus ou moins forts. Or par l'irritation de ces nerfs, plus la force, avec laquelle les artères ſont reſſerrées, eſt grande, & plus rapidement le ſang y eſt-il porté; ce qui cauſe dans les derniers rameaux des artères une plus abondante réplétion de ſang, qui en deviennent plus colorés, & qui produit cette rougeur cauſée par l'action des nerfs ſur les vaiſſeaux de la face. Mais, lorſqu'un même nerf eſt trop fortement irrité, il fait entrer en convulſion les fibres muſculaires de l'artère, & alors l'effet n'eſt plus le même, vû que le ſang, ne pouvant couler dans l'artère, qui eſt en convulſion, il ne peut arriver juſqu'à l'endroit où il ſe jette dans les rameaux de cette artère, ce qui ne peut cauſer que de la pâleur à la partie du viſage, qui eſt ainſi deſtituée de ſang. Cette ſorte de pâleur a lieu dans le cas d'une colére violente & de longue durée. Une médiocre colére donne aux vaiſſeaux plus de vigueur & d'action, qu'ils n'auroient ſans la plus forte irritation des nerfs; ce qui fait, que le ſang porté avec plus de force au viſage, en augmente la couleur. Mais ſi, en un moment, ou par la durée & un redoublement de la colére, l'irritation des nerfs devient trop violente, les rameaux artériels, qui vont à la face, entrent en convulſion, & le ſang, arrêté dans ſon cours, ne peut être porté aux parties du viſage, qui en deviennent pâles. Outre cette cauſe de la pâleur du viſage, il en eſt encore une autre, qui vient du relâchement des nerfs de la face; car de même que, dans un accés de colére, où preſque tous les nerfs ſont en convulſion, & dans un violent ébranlement des artères de la face, cela cauſe la pâleur du viſage, cette pâleur peut auſſi être une ſuite d'un mouvement trop lent du ſang dans les artères. Dans la crainte, la terreur, la triſteſſe, il ſe fait un ſi grand changement dans les nerfs, que la quantité néceſſaire du fluïde nerveux n'étant pas apportée par ces nerfs, toutes les parties ſe relâ-

chent ; les muſcles, ſur lesquels les nerfs ne peuvent plus agir, ou n'agiſſent que foiblement, ne ſont plus en état de ſoutenir le corps, & c'eſt la cauſe, que la crainte, la terreur, la triſteſſe, cauſent un tremblement général du corps.

Cet entier relâchement des nerfs opére encore un autre effet ſur les vaiſſeaux artériels, qui portent le ſang aux parties du Corps : c'eſt qu'en relâchant les fibres muſculaires des artères, elles n'agiſſent plus avec la même force ſur le ſang ; qui, porté avec plus de lenteur dans les vaiſſeaux aux parties du corps, les fait par cela même pâlir. Et comme, de tous les vaiſſeaux du corps, les artères de la face ſont ceux qui ſont pourvûs du plus grand nombre de ces nerfs, dont nous venons de parler, & qui viennent du rameau mol du nerf intercoſtal ; il ſuit de l'inaction de ces nerfs, que l'action des artères de la face ſur le ſang eſt diminuée, & qu'au défaut du ſang, qui n'eſt porté aux parties de la face que très lentement, la pâleur s'empare du viſage. A quoi il faut ajouter le paſſage des vaiſſeaux de la face par les anneaux, ce qui n'eſt pas d'un petit effet. Car ce qui dans la colére cauſe la pâleur du viſage, étant le reſſerrement des anneaux nerveux autour des artères de la face, par la raiſon contraire le trop grand relâchement des anneaux nerveux ne peut qu' augmenter celui des vaiſſeaux ; relâchement qui dans les tuniques des artères eſt déjà aſſés conſiderable, vû l'extrême affoibliſſement de leurs nerfs; & puisque l'anneau qui entoure l'artère temporale (Fig. lit. Θ) & ceux qui environnent l'artère & la veine faciale (Fig. lit. d. d. d. α α.) ne peuvent être relâchés, ſans que ces artères le ſoient auſſi ; il arrive, qu'elles agiſſent avec moins de force ſur le ſang, dont le cours ſe ralentit: & c'eſt la cauſe de cette pâleur que contracte le viſage, parce que le ſang qui y eſt porté en moindre quantité, s'en retire auſſi très aiſément, par la raiſon que ces veines qui le tranſportent, ſont alors fort relâchées.

De tout ce que j'ai dit jusqu'à préſent, il paroit, combien les nerfs de la face contribuent au changement qui ſe fait ſur le viſage,

à l'occaſſion des paſſions de l'ame, laquelle ils dévoilent, & trahiſſent pour ainſi dire, en dépit de nous-mêmes.

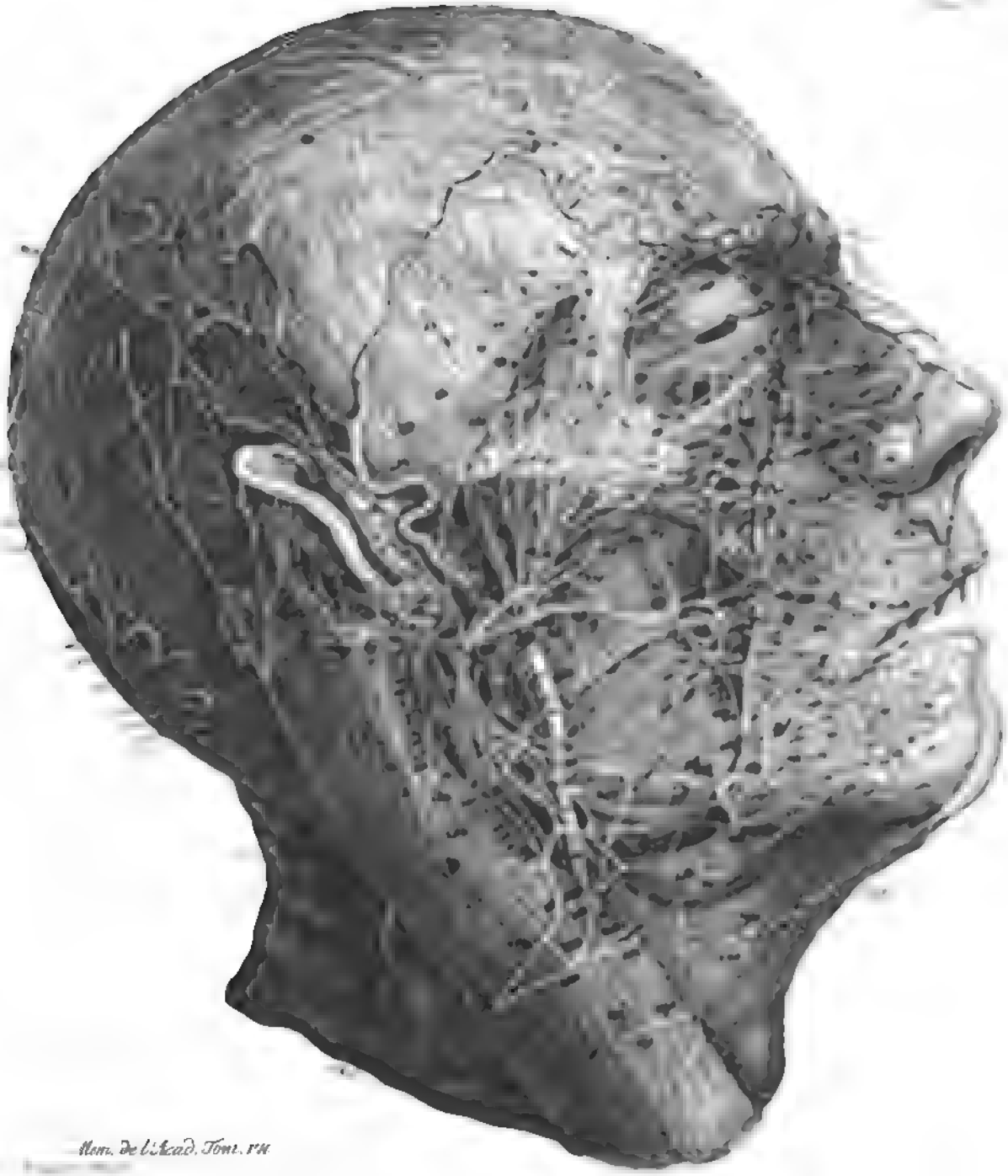
CXIV. Mais ce ne ſont pas encore là tous les effets que produiſent les nerfs du viſage ; leur étroite liaiſon avec ceux du reſte du corps donne lieu à d'autres effets particuliers. J'ai déjà dit un mot de la grande ſenſibilité des levres, qui, outre qu'elles ſont revétuës d'une peau très fine, reçoivent encore presque tous les rameaux des nerfs ſous-orbitaire (Fig.n.II.) & mental. (Fig.n.III.) Autant que l'epiderme & la peau qui couvre ces nerfs eſt deliée, autant ſont ils propres à recevoir la plus legère impreſſion, qui leur eſt communiquée du dehors. Et de là premièrement le ſervice, qu'ils nous rendent, en nous faiſant diſtinguer ce qui eſt trop chaud, trop froid, ou trop acre, & en nous faiſant éviter ainſi le danger qu'il y auroit à faire paſſer ſans réfléxion ces choſes dans la bouche, & enſuite dans le goſier. Mais à cette ſenſibilité de ces nerfs eſt attaché encore un ſentiment particulier qu' éprouve le corps, & qui conſiſte en ce que l'irritation de ces nerfs, qui ſont répandus dans les levres, paſſant au moyen des anaſtomoſes des rameaux du nerf ſous-orbital avec le dur, & de celui-ci avec les cervicaux & l'intercoſtal ; cette irritation, dis-je, des nerfs des levres va dans tous les nerfs du corps ; de maniere qu'un baiſer donné à une perſonne chérie, remuë tous les nerfs du corps, & precipite le cours du fluïde nerveux, qui dans la paſſion de l'amour donne aux actions des parties du corps quelconques une plus grande vivacité. D'où l'on pourroit inferer, qu'en douänt les levres de cette grande ſubtilité, qu'elles tiennent de la multitude des nerfs qui s'y trouvent, & qui par leurs anaſtomoſes correſpondent à tous les autres nerfs du corps, on pourroit, dis-je, en inferer, que la Nature a en vüe, de nous porter par cette ſtructure des levres à un amour réciproque.

La ſurface de l'oeil eſt pareillement pourvuë d'une grande multitude de nerfs, ce qui la rend des plus ſenſibles ; & cela afin que la plus

plus petite pouſſiere y cauſât une violente irritation, en conſéquence de laquelle, l'action des vaiſſeaux devenant plus grande, il ſe fit une plus abondante ſécrétion des larmes, & que par le moyen de ces larmes l'oeil fût nettoyé ; autrement, & ſans cette ſenſibilité, la ſurface externe de l'oeil risqueroit d'être ſouvent obſcurcie, & la vuë ne pourroit qu'en ſouffrir conſidérablement.

CXV. Ainſi, ſans cette multitude des nerfs de la face, elle ne pourroit pas ſuffire à tant de diverſes opérations. Premièrement c'eſt à ces nerfs qu'elle doit ſa grande ſenſibilité ; en ſecond lieu, ſi les muſcles de la face nous ſervent à parler, à conduire les alimens dans la bouche & à les y broyer, & à d'autres uſages néceſſaires à la conſervation de la vie, c'eſt encore aux nerfs qu'il faut rapporter l'action de ces muſcles ; en troiſième lieu, ce n'eſt qu'au moyen de ces mêmes nerfs, que le viſage par ſes divers changemens ſert en quelque ſorte de miroir à l'Ame. Ce n'eſt donc pas ſans raiſon, que la Nature a doué le viſage d'un ſi grand nombre de nerfs, & qu'elle a voulu qu'il y eut entre eux, & avec les autres nerfs du corps, une étroite liaiſon ; liaiſon qui eſt ſurtout ſenſible dans les changemens ſurprenans, qu' opérent ſur le viſage les maladies des corps, comme le ris Sardonien nous en fournit un exemple.

EXPLI-



Mem. de l'Acad. Tom. VII

EXPLICATION

de la Figure des Nerfs de la Face.

A. Le Muſcle Sterno - Cleido - Maſtoidien.
B. le Muſcle Maſſetere.
C. le Muſcle poſtérieur du digaſtrique.
D. le Stilogloſſe.
E. le Muſcle Buccinateur.
F. le Grand Zygomatique.
G. le releveur du l'angle des levres.
H. l'orbiculaire des levres.
I. le naſal de la levre ſupérieure d'Albinus.
K. le compreſſeur des ailes des narines, ou le transverſaire du Nés.
L. les fibres ſupérieures de l'inciſif lateral, ou releveur de la levre ſupérieure & des ailes des narines.
M. le muſcle frontal, coupé de ſon origine, vers le bord ſupérieur de l'orbite de l'oeil.
N. le muſcle des temples, ou Crotaphite, couvert encore de ſa membrane aponeurotique.
O. la partie inférieure du muſcle des paupieres.
P. le ſupérieur de l'oreille, ou *attollens auricula*.
Q. le poſtérieur de l'oreille.
R. le muſcle occipital.
S. la partie ſupérieure du muſcle triangulaire du menton.
T. l'inciſif inférieur, ou élévateur de la levre inférieure, coupé.
V. le muſcle triangulaire du menton, pareillement coupé.
W. la glande ſalivale maxillaire.
X. l'apophyſe condyloide de la machoire inférieure.
Y. l'os de la pomette.
Z. Z. Une inciſion transverſale dans la membrane aponeurotique, qui couvre le muſcle crotaphite, pour voir les nerfs cutanés antérieurs des temples.

a. la veine faciale, branche de la jugulaire.

b. la veine temporale.
c. la veine angulaire.
d. la veine proprement dite faciale.
e. la veine naſale externe.
f. la branche qui va ſe répandre ſur le dos du nés.
g. la veine naſale intérieure, qui communique à l'angle intérieur de l'oeil avec la naſale externe.
h. la veine frontale ou ſus-orbitaire intérieure, qui s'anaſtomoſe avec la naſale interne.
i. la communication de la ſus-orbitaire intérieure, avec la ſus-orbitaire externe.
k. la veine ſus-orbitaire externe, qui ſort par le trou ſus-orbitaire avec le nerf frontal.
l. l'artère carotide externe.
m. l'artère maxillaire interne.
n. l'artère occipitale.
o. l'artère temporale.
p. l'artère ſupérieure auriculaire externe.
q. la temporale ſuperficielle antérieure.
r. la branche de cette artère, qui communique avec l'artère frontale.
s. l'artère frontale, branche de l'opthalmique interne, qui accompagne le nerf frontal.
t. l'artère frontale de la temporale ſuperficielle antérieure.
u. l'artère temporale ſuperficielle poſtérieure.
v. l'anaſtomoſe entre l'artère temporale & l'occipitale.
w. l'artère occipitale.
x. l'artère angulaire.
y. le rameau, qui ſe gliſſe ſous le muſcle quarré du menton, pour communiquer avec l'artère mentale, qui ſort par le trou mental.
z. l'artère labiale inférieure.

α l'artère faciale, qui va derrière le muſcle zygomatique.
β l'artère labiale ſupérieure.
γ la branche principale de cette artère, qui forme l'artère coronaire des levres.
δ. l'artère naſale, qui va à la cloiſon des narines.
ε. l'artère naſale externe.

ζ la connéxion du rameau *d* avec la naſale.

ϑ l'anaſtomoſe entre l'artère naſale interne & externe.

ϰ l'artere palpébrale ſupérieure, ſortant du trou ſus-orbitaire avec le nerf frontal.

λ ſection du muſcle frontal.

μ. le bord ſupérieur de l'orbite de l'oeil, oſſeux & dénué de ſes muſcles.

ν le bord inférieur de l'orbite oſſeux.

ξ le trou ſous-orbitaire ſous le bord inférieur de l'orbite.

π la face poſtérieure de l'oreille, recourbée vers le dehors.

ϱ. le lobe de l'oreille externe recourbée en-haut.

χ le tragus.

ψ. l'os qui s'appelle zygoma.

ω. le ductus ſalivaire ſtenonien de la glande parotide, avec une petite partie de cette glande.

1. le grand nerf frontal du premier rameau de la cinquième paire, qui ſort par le trou ſus-orbitaire.

1. le rameau externe du grand nerf frontal.

2. le rameau interne de ce même nerf.

3. le troiſieme rameau de ce nerf, appellé anaſtomotique.

4. le nerf palpébral ſupérieur externe de ce troiſième rameau.

5. la branche de ce nerf, qui ſe diviſant en trois rameaux, va communiquer avec le nerf ſus-orbitaire, de la portion de la ſeptième paire.

6. la branche de ce troiſième rameau, qui montant vers le front ſe diviſe en deux autres petites branches.

7. l'une qui communique avec le rameau du nerf temporal de la portion dure. 118.

8. l'autre, qui montant en haut ſur le front, ſe joint au ſecond nerf temporal ſuperficiel, ou cutané antérieur. n. 84.

9. le rameau externe du grand nerf frontal, montant ſous le muſcle frontal, tant qu'il eſt ponctué, & ſe diſtribuant après en pluſieurs petits rameaux ſous la peau qui couvre les os du bregme.

10. le rameau frontal profond, qui va en haut ſur le front, entre l'os du front & le pericrane.

11. les dernieres fibres de ce rameau profond frontal, qui ſe finiſſent ſous la peau du crane.

12. le rameau interne du grand nerf frontal, ſortant ſous les fibres du muſcle frontal entre la peau du crane, & devenant ainſi nerf cutané.

13. la branche de ce nerf qui communique avec le petit nerf frontal, ou ſus-trochleaire.
14. le petit nerf frontal extérieur ou ſupra-trochleaire, qui ſort au deſſus du tendon du muſcle oblique ſupérieur de l'oeil, appellé trochleaire.
15. le nerf palpébral ſupérieur moyen, qui ſe diſtribuë à la partie moyenne de la paupiere ſupérieure, ſous les fibres du muſcle orbiculaire des paupieres.
16. le rameau de ce nerf, qui communique avec le nerf ſus-orbitaire de la portion dure. *n.* 160.
17. le rameau communiquant de ce même nerf palpébral, avec le nerf infra-trochleaire, ou petit frontal intérieur.
18. le rameau communiquant avec le rameau frontal antérieur, ou cutané du front, du nerf infra-trochleaire.
19. l'anaſtomoſe ſus-orbitaire du nerf ſupra-trochleaire avec le rameau de la portion dure. *n.* 159.
20. le rameau du petit nerf frontal, ou ſupra-trochleaire, qui communique avec le rameau interne du grand nerf frontal. *n.* 2.
21. le rameau frontal du nerf ſupra-trochleaire.
22. les nerfs cutanés du front antérieurs, qui ſe diſtribuent ſous la peau qui couvre le muſcle frontal & l'os du front.
23. un rameau qui va s'unir au rameau du grand frontal, ſous le muſcle frontal.
24. le nerf ſous-trochleaire, ou petit frontal intérieur.
25. le rameau palpébral interne, qui diſtribuë ſes fibres à la caruncule lacrymale, & au ſac lacrymal, avec un petit rameau, qui deſcend ſur le ligament des paupieres; il communique avec un rameau de la portion dure. *n.* 170.
26. le rameau cutané du front antérieur, qui ſe diſtribuë ſous la peau qui couvre le muſcle frontal.
27. le rameau muſculaire de ce ſous-trochleaire, qui ſe diſtribuë dans les fibres intérieures du muſcle frontal, & du corrugateur des ſourcils, & ſous la peau de la partie antérieure & intérieure du front
28. le rameau cutané du nés ſupérieur, du nerf naſal, du premier rameau de la cinquième paire.
29. une petite fibre de ce nerf, qui ſe diſtribuë dans la racine des muſcles des temples, communément dits les piramidaux du nez.
30. la branche inferieure de ce naſal externe ſupérieur, qui communique avec le rameau du dur. 185. & 206.

31. les

31. les fibres qui ſe diſtribuent ſous la peau qui couvre les os du né.
11. le nerf ſous-orbitaire du ſecond rameau de la cinquième paire.
32. le nerf cutané externe ſupérieur de ce nerf, qui dans cette tête ſort particulièrement par un petit ſecond trou ſous-orbitaire, dans la partie inférieure du bord inférieur de l'orbite.
33. le rameau qui ſe réfléchit autour de la veine naſale externe à, la partie antérieure de la paupiere inférieure, où il communique avec le rameau palpébral inférieur du dur. 184.
34. les fibres de ce nerf qui ſe diſtribuent dans l'origine du muſcle releveur de la levre ſupérieure & des ailes du nés, & ſe terminent cutanés du dos du nés.
35. le rameau qui fait la communication entre ce nerf palpébral inférieur interne & le cutané du nés ſupérieur.
36. le nerf cutané du nés moyen, ſecond rameau du nerf ſous-orbitaire.
37. le rameau, qui ayant communiqué avec le nerf 35, ſe diſtribue à la partie moyenne du dos du nés, ſur les ailes des narines, & dans les fibres du muſcle comprimeur des ailes du nés.
38. la communication de ce nerf cutané du nés avec le rameau du dur, qui a fait les anaſtomoſes avec les autres rameaux du nerf ſous-orbitaire.
39. la branche de ce nerf cutané ſupérieur du nés qui diſtribuë ſes fibres ſous la peau qui couvre les ailes des narines.
40. l'anaſtomoſe avec le nerf de la portion dure.
41. le cutané du nes inférieur, troiſième branche du nerf ſous-orbitaire.
42. le premier ou inférieur nerf labial ſupérieur, branche quatrième de ce nerf.
43. le ſecond nerf labial ſupérieur, cinquième branche.
44. le troiſième nerf labial ſupérieur, ſixième branche.
45. le nerf labial ſupérieur externe, ou ſeptième branche du nerf ſous-orbitaire.
46. le nerf palpébral inferieur moyen, branche du rameau 42. de l'infra-orbital, communément du nerf cutané inférieur du nés; ce nerf monte autour de la veine naſale à la paupiere inférieure.
47. la communication du nerf cutané inférieur du nés avec le nerf dur.
48. l'anaſtomoſe entre le nerf cutané inferieur & le premier labial ſupérieur.
49. le rameau du nerf cutané inférieur du nés, qui va autour de l'aile du nés à la partie inférieure de la cloiſon de la nés, & s'y diſtribuë ſous la peau.
50. de ce rameau une petite branche ſortant & deſcendant au muſcle naſal de la levre ſupérieure de l'Albinus.

51. la communication du premier nerf labial ſupérieur n. 42. avec le nerf du dur. n. 202.
52. les rameaux de ce nerf labial ſupérieur, qui ſe diſtribuent tant au muſcle orbiculaire des levres H, que dans la peau de la levre ſupérieure.
53. l'inſertion du rameau du nerf dur de la ſeptième paire, dans le deuxième nerf labial ſupérieur.
54. le nerf labial ſupérieur ſecond, diſtribuant ſes rameaux à la partie moyenne de la levre ſupérieure & de ſon muſcle orbiculaire.
55. l'anaſtomoſe de ce rameau 43. avec le rameau 219. du nerf dur.
56. le rameau du nerf troiſième labial ſupérieur n. 44. qui ſe va diſtribuër à la partie extérieure de la levre ſupérieure.
57. la communication de ce même nerf avec le rameau labial 45. moyennant deux rameaux qui s'y inſerent.
58. l'anaſtomoſe de ce nerf avec le rameau 219. du nerf dur.
59. le rameau du nerf 44. qui ſe finit dans le muſcle releveur de l'angle de la bouche let. G.
60. le rameau du nerf labial ſupérieur externe, n. 45. qui deſcendant devant le muſcle canin ſe diſtribuë dans ce muſcle, & à l'angle extérieur de la levre ſupérieure.
61. la communication de ce nerf avec le rameau 219. du nerf dur.
62. le rameau du nerf 45. qui ſe joint antérieurement au rameau 218. du dur, qui eſt l'anaſtomoſe extérieure du dur avec l'infra-orbital.
63. le nerf palpébral inférieur externe, branche du rameau 45. qui va de même que les autres palpébrals inférieurs remonter autour de la veine naſale à la faciale.
64. la petite branche de ce nerf palpébral inférieur, qui communique avec le nerf 67. rameau du cutané de l'os de la pomette.
65. autre branche qui ſe diſtribuë à la partie extérieure & moyenne de la paupiere inférieure.
66. le nerf cutané inférieur de l'os de la pomette, branche premiere du rameau ſecond de la cinquième paire, paſſant par l'os de la pomette, & ſortant par le trou inférieur du corps de l'os de la pomette.
67. le rameau de ce nerf, qui communique avec le nerf 64.
68. le petit rameau de ce même nerf, qui deſcend ſur l'os pour ſe joindre au rameau 181.

69. une

69. une autre petite branche de ce nerf, qui montant vers le trou ſupérieur de l'os de la pomette, communique avec le nerf cutané ſupérieur de la pomette.
70. le nerf cutané ſupérieur de l'os de la pomette, qui ſort par le trou ſupérieur de cet os.
71. le rameau de ce nerf communiquant avec le rameau 162. du dur.
72. l'autre rameau interne de ce même nerf, qui ſur le bord externe de l'orbite monte & ſe diſtribuë à la paupiere ſupérieure.
73. le premier des nerfs cutanés des temples antérieurs, qui ſort par la fente ou incision de l'aponeuroſe du muſcle temporal.
74. le rameau de ce nerf, qui monte ſur l'aponeuroſe du muſcle des temples.
75. le rameau qui ſe joint à la racine du ſecond nerf cutané des temples antérieur, & la racine de ce nerf.
76. la communication du rameau 153. du nerf dur avec le nerf premier cutané antérieur.
77. le ſecond nerf cutané antérieur des temples.
78. la communication du rameau 75. & leur union en un nerf.
79. le rameau qui monte en haut, ſe diſtribuant ſous la peau qui couvre les muſcles des temples.
80. le rameau de ce cutané des temples qui va ſe rencontrer & s'unir au rameau 152. du nerf dur.
81. le troiſième nerf cutané antérieur des temples, tous trois du ſecond rameau de la cinquième paire.
82. ſon union avec le rameau du dur. 143.
83. le rameau qui monte ſur les muſcles des temples ſous la peau, devant l'artère temporale ſuperficielle antérieure.
84. le rameau nerveux du ſecond cutané antérieur des temples 79. communiquant avec le rameau 8. du nerf frontal.

III. le nerf mental, qui eſt un rameau du nerf maxillaire inférieur, & ſort par le trou ou l'ouverture antérieure du canal de la machoire inférieure, appellé trou mental.

85. le rameau muſculaire, ou ſympathique, de ce nerf mental.
86. la premiere anaſtomoſe conſidérable de ce nerf avec le rameau 275. du dur.
87. la ſeconde communication de ce nerf avec le rameau 261. du dur.
88. les fibres de ce nerf mental, qui ſe finiſſent dans le muſcle incifif inférieur ou élevateur de la levre inferieure, & dans le transverſaire du menton du Santorin.

89. le

89. le rameau labial inférieur interne du nerf mental.
90. la communication de ce nerf avec un rameau de celui du dur. ni 249.
91. le rameau antérieur du labial inférieur interne, qui ſe diſtribuë dans la peau du menton, & dans la partie moyenne de la levre inférieure.
92. le rameau moyen de ce rameau labial inférieur, qui diſtribuë ſes rameaux à la partie un peu plus extérieure de la levre inférieure.
93. communication de ce rameau avec une branche du nerf 249. du dur.
94. le rameau poſtérieur du labial inférieur interne du nerf mental.
95. les deux petites branches de ce rameau qui monte à la partie extérieure de la levre inférieure, diſtribuant ſes rameaux ſous le muſcle orbiculaire des levres, entre les petites glandes ſolitaires, à la membrane qui tapiſſe la levre inférieure.
96. petite anaſtomoſe entre un de ces rameaux & un filet du nerf 249. du dur.
97. le rameau labial inférieur externe du nerf mental.
98. la petite branche anaſtomotique de ce rameau, qui s'unit au nerf 256. du dur.
99. le rameau 97. montant & ſe diſtribuant dans la partie extérieure de la levre inferieure, à l'angle de la bouche, dans le muſcle orbiculaire des levres, & le triangulaire du menton.
100. anaſtomoſe avec le rameau 240. du dur, qui plus en haut reçoit le ſecond rameau du dur. 243.
101. le nerf buccinateur du troiſieme rameau de la cinquieme paire, ſortant dans la face entre le muſcle maſſetere & le buccinateur.
102. la petite branche de ce nerf, qui deſcend devant le maſſetere, & autour de la veine faciale, pour ſe joindre au nerf 236. du dur.
103. le rameau du nerf buccinateur, qui va derriere la veine & l'artère faciale.
104. une branche de ce grand rameau du nerf buccal qui devant la veine faciale s'unit au rameau 231. du dur, & entoure ainſi la veine faciale.
105. conjonction du nerf buccal 103. devant l'artère faciale avec le rameau 231. & 232. du dur, d'où ſe forme un anneau autour de la veine & de l'artère faciale.
106. diſtribution des fibres de ce rameau buccal dans la partie ſupérieure du muſcle triangulaire du menton.
107. les autres petites branches ou fibres du ſupérieur de ce grand rameau du nerf buccal, qui ſe diſtribuent dans la partie anterieure du muſcle buccinateur, & communiquent encore avec le rameau 220. du dur.
108. le rameau moyen du nerf buccal, ſortant ſur ledit rameau à la face.

109. la conjonction de ce nerf devant l'artére faciale avec les rameaux du dur 214. & 216. qui vont ſur la veine & l'artère faciale.

110. le rameau de cette conjonction, qui s'inſere dans le muſcle buccinateur à l'angle des levres, derrière l'inſertion du muſcle zygomatique.

111. le rameau ſupérieur du nerf buccal, qui ſort dans la face entre le muſcle maſſetere & le buccinateur, deſſus le conduit ſtenonien de la parotide.

112. le rameau ſupérieur joint à la branche ſupérieure du rameau moyen du nerf buccal, qui va derrière la veine faciale; & immédiatement avant cette veine il communique avec un rameau du dur 194. & 200. qui va ſur la veine, & forme ainſi un anneau, qui entoure la veine faciale.

113. les fibres de ce rameau ſupérieur du nerf buccal, qui s'inſerent dans la partie ſupérieure du muſcle buccinateur.

I. Le nerf dur, ou petit ſympathique du Winslow, qui derrière le lobe de l'oreille ſort par le trou ſtylomaſtoidien entre l'apophyſe maſtoïde & ſtyboïde.

114. le premier petit rameau de ce nerf, nommé auriculaire poſtérieur ou occipital; ou mieux le nerf profond extérieur du dur.

115. le rameau de ce nerf qui va à la partie poſtérieure de l'oreille externe & de ſon conduit externe.

116. l'anaſtomoſe de ce rameau avec le nerf 274. de l'auriculaire poſtérieur de la troiſième paire des nerfs cervicaux.

117. le rameau du nerf occipital, qui après avoir ſorti ſur le muſcle poſtérieur de l'oreille externe ſe diſtribuë au muſcle ſupérieur de l'oreille, & ſous la peau qui le couvre.

118. le rameau occipital qui va en arrière vers l'occiput ſous l'origine du muſcle occipital, & ſe finit dans ce muſcle.

119. le rameau profond ſecond intérieur, ou muſculaire interne du nerf dur.

120. le rameau poſtérieur de ce profond interne du dur.

121. le rameau de ce nerf qui ſe diſtribuë dans le ventre poſtérieur du muſcle digaſtrique.

122. le rameau du nerf digaſtrique, qui ayant traverſé le muſcle poſtérieur du digaſtrique remonte en haut devant l'apophyſe maſtoide, & ſe va joindre au rameau de la huitième paire, qui va au larynx.

123. le nerf anaſtomotique du dur, avec la huitième paire, ayant continué ſous les autres nerfs, monte derrière l'artère carotide, vers le trou de la veine jugulaire.

124. le rameau antérieur du nerf profond inférieur.
125. le premier rameau de ce nerf, qu deſcend ſous la glande parotide vers l'artère carotide externe, derriére la machoire inférieure.
126. l'inſertion de ce rameau dans le rameau mol du nerf intercoſtal, qui monte & ſe diviſe avec les rameaux de l'artère carotide externe.
127. le ſecond rameau de l'antérieur du nerf profond intérieur, qui s'inſinue dans le muſcle ſtylohyoïdien.
128. le troiſième rameau de ce nerf, qui deſcend ſous les autres nerfs du dur, couvert de la glande parotide, au col, & communique avec le cutané moyen du col.
129. l'anaſtomoſe de ce rameau avec le rameau 287. du nerf cutané du col moyen.

A. le rameau ſupérieur du nerf dur, ou petit ſympathique.

130. le nerf zygomatique poſtérieur du rameau ſupérieur du dur.
131. le rameau auriculaire antérieur de ce nerf, qui communique avec le rameau 266. du nerf auriculaire poſtérieur du nerf de la troiſième paire des cervicaux.
132. ce nerf joint au nerf auriculaire antérieur ou cutané du tragus du nerf cutané poſtérieur des temples.
133. le rameau cutané des temples poſtérieur du nerf zygomatique.
134. ſa diſtribution ſur le zygoma ſous le muſcle antérieur de l'oreille, dans le rameau qui monte ſur l'aponeuroſe du muſcle temporal, & s'y diſtribuë ſous les rameaux des nerfs cutanés des temples de la cinquième paire.
135. le rameau antérieur du premier nerf zygomatique, qui monte antérieurement diſtribuant ſes rameaux ſur la membrane aponeurotique du muſcle crotaphite, & s'unit avec le rameau 145. du zygomatique ſecond.
136. le rameau aſcendant du ſupérieur du dur, ou grand zygomatique.
137. le rameau deſcendant ou facial de ce même rameau, qui s'uniſſant enſemble font un arc, dont les rameaux ſe diſperſent.
138. la communication de ce rameau avec la branche 294. du nerf cutané poſtérieur des temples, qui va ſur l'artère temporale.
139. l'anaſtomoſe du rameau aſcendant du dur avec le même nerf 294.
140. l'inſertion du rameau 295. du cutané poſtérieur des temples, qui va derrière l'artère temporale, dans la branche aſcendante du ſupérieur rameau du dur.
141. le rameau zygomatique ſecond du rameau ſupérieur du dur, ou temporal ſecond du dur.

142. la

142. la communication de ce rameau avec le temporal poſtérieur. n. 133.
143. l'inſertion d'une branche de la troiſieme branche temporale du nerf dur.
144. le rameau qui, ſur la membrane aponeurotique qui couvre le muſcle temporal, ſe joint au premier temporal du dur n. 135.
145. le rameau de ce nerf temporal ſecond, qui ſe diſtribuë ſur l'aponeuroſe du muſcle temporal.
146. 147. des interſtices entre les rameaux communicants de ce nerf, que l'on appelle en latin, *inſulas*; en comparaiſon d'une terre environnée d'un fleuve.
148. une petite branche de ce nerf temporal qui ſe joint au rameau. n. 7. du nerf ſur-orbitaire
149. le troiſiéme rameau temporal du dur.
150. le rameau de ce nerf, qui fait la communication avec le rameau quatriéme, ou orbital ſupérieur.
151. le rameau de ce nerf, qui monte ſur le zygoma, & va communiquer avec le nerf cutané des temples moyen. n. 80
152. l'autre branche de ce nerf temporal, qui ayant paſſé ſur le zygoma communique avec le rameau 156. de l'orbital ſupérieur quatriéme.
153. la petite branche de ce troiſiéme temporal, qui communique avec le cutané antérieur des temples. 76.
154. la branche ſur-orbitaire du temporal, qui paſſe vers le trou ſur-orbitaire, ſous le muſcle orbiculaire des paupieres, & ſe joint au rameau n. 5. du nerf ſur-orbitaire ou frontal.
155. le nerf quatriéme, ou orbital ſupérieur du dur.
156. le rameau de ce nerf, qui ayant paſſé la partie antérieure du zygoma ſe confond avec le rameau 152.
157. la branche ſur-orbitale de ce quatriéme rameau.
158. le rameau de cette branche, qui communique avec le rameau anaſtomotique du frontal. n. 5.
159. le rameau inferieur de cette branche, qui ayant donné des fibres à la paupiere ſupérieure, communique avec le rameau 19 du nerf ſupra-trochleaire.
160. la branche du nerf orbital ſupérieur, qui ayant traverſé la paupiere ſupérieure communique avec le palpebral ſupérieur moyennant du nerf ſupra-trochleaire
161. le nerf cinquieme, ou orbital inférieur du dur, ou le malaire.

 162. le

162. le rameau de ce nerf qui communique avec le cutané ſupérieur de la pomette. n. 71.
163. le rameau de ce nerf qui ſe diſtribuë dans la partie extérieure du muſcle orbiculaire des paupieres.
164. un autre branche de ce nerf, qui ſe diſtribuë dans ce muſcle & dans la partie extérieure de la paupiere ſupérieure.
165. le rameau qui convient avec le nerf cutané inférieur de la pomette.
166. le rameau anaſtomotique avec le même nerf cutané.
167. le rameau qui montant vers le bord inférieur de l'orbite ſe joint à un autre nerf de ce rameau, dont naît
168. le palpébral inférieur du dur, qui diſtribuë ſes fibres dans les fibres muſculaires de l'orbiculaire des paupieres, qui couvre la paupiere inférieure.
169. l'anaſtomoſe avec le rameau orbitaire inférieur du nerf facial ſupérieur.
170. la petite fibre de ce rameau, qui ayant paſſé deſſus le ligament des paupieres communique avec le rameau palpébral ſupérieur intérieur, du nerf petit frontal intérieur. n. 25.
171. la branche communiquante du nerf orbitaire inférieur avec le facial ſupérieur.
172. le rameau muſculaire de l'orbiculaire des paupieres, qui ſe joint au rameau palpébral inférieur externe de l'infra-orbital.
173. le rameau du nerf orbitaire inférieur qui communique avec le nerf facial ſupérieur, avant qu'il ſe gliſſe ſous le muſcle zygomatique, & donne auſſi un petit rameau muſculaire à ce muſcle.
174. le rameau facial ſupérieur.
175. une branche de ce rameau qui ſe joint au facial moyen, ou grand facial du dur.
176. l'anaſtomoſe ou l'inſertion du rameau 295. du cutané poſtérieur des temples.
177. la branche infra-orbitaire du rameau facial ſupérieur.
178. la branche faciale de ce nerf.
179. un rameau qui ſe diſtribuë dans le muſcle grand zygomatique.
180. un autre, qui continuë ſous le muſcle zygomatique, & devant ce muſcle communique avec le grand facial ou moyen.
181. le rameau 177 qui après avoir continué en avant ſous le grand zygomatique communique avec le nerf 68. rameau du cutané inférieur de l'os de la pomette.
182. le rameau ſous-orbitaire du facial ſupérieur, montant en devant ſur le bord inferieur de l'orbite.

183. la

183. la communication de ce rameau ſous-orbital avec un rameau 205. du facial moyen.
184. la branche de ce ſous-orbital qui ſe joint au nerf 30.
185. un autre filet de ce même nerf communiquant avec le nerf 28.
186. le rameau 178. inſinuant ſes deux branches avant le muſcle zygomatique dans les rameaux du facial moyen.
187. un rameau muſculaire de ce nerf, qui diſtribuë ſes fibres dans le muſcle orbiculaire des paupieres.
188. le grand nerf facial, ou facial moyen du dur.
189. la branche de ce nerf qui communique avec le nerf facial inférieur du dur.
190. la branche ſupérieure du nerf facial moyen, ou grand.
191. la petite branche communiquante de ce nerf avec le facial ſupérieur.
192. le rameau ſupérieur du facial montant ſous le muſcle zygomatique.
193. le rameau inférieur du grand facial.
194. le cutané ſous-orbitaire de ce grand nerf facial.
195. un rameau du nerf facial moyen qui va ſur la veine faciale communiquer avec le rameau 201. deſſous cette veine.
196. un autre rameau qui deſcendant derriére la même veine communique avec ledit rameau; ces deux rameaux font un anneau, par lequel paſſe la veine faciale.
197. le rameau du grand facial qui va au deſſus de la veine faciale vers le bord inférieur de l'orbite.
198. le nerf muſculaire de ce rameau, qui deſcendant derrière la veine s'inſinuë dans le muſcle transverſaire du nés, ou comprimeur des narines.
199. le rameau 197. qui montant ſur le bord inférieur de l'orbite s'inſinuë dans le rameau 182.
200. le rameau inférieur du grand facial, qui ſort de ce plexus, formé par le rameau inférieur du facial moyen & les facials inférieurs.
201. le rameau qui va communiquer avec le nerf du facial ſupérieur 195.
202. le rameau qui fait l'anaſtomoſe avec le premier rameau labial ſupérieur du nerf ſous-orbitaire. n 51.
203. un autre rameau, qui fait la communication entre le facial du dur & les labials ſupérieurs, le premier & le cutané du nés inférieur.
204. le rameau du grand facial, qui monte au deſſous de la veine faciale vers l'angle interne de l'oeil & vers le nés.

205. la petite branche de ce nerf qui derrière la veine faciale remonte & communique avec le nerf n. 183.
206. la conjonction de ce rameau avec le nerf cutané du dos du nés n. 30. & celui du dur. 185.
207. le facial inférieur, qui va ſur le milieu du muſcle maſſetere.
208. la communication avec le facial ſupérieur, ou grand facial du dur.
209. la communication avec le nerf facial inférieur du dur n. 222.
210. ſeconde anaſtomoſe avec le nerf facial inférieur du dur.
211. troiſiéme connéxion avec le nerf facial inférieur.
212. inſertion de ce rameau dans le grand facial.
213. le rameau inférieur du moyen facial pareillement inſeré dans le tiſſu des nerfs faciais.
214. le rameau inférieur du facial moyen, qui étant ſorti dudit tiſſu ſe joint au rameau 109. du nerf du buccal.
215. le rameau ſupérieur de ce facial, qui paſſe en devant ſur la veine faciale.
216. la branche communiquante de ce rameau avec le nerf buccal.
217. la petite branche qui s'unit par le rameau
218. avec le nerf labial ſupérieur externe de l'infra-orbital (n. 62.) & par l'autre rameau
219. avec le troiſiéme des labials ſupérieurs n. 58. & le ſecond (n. 55.) ces deux rameaux paſſent deſſous le muſcle zygomatique où ils ſont ponctués.
220. petite communication avec le buccal, dont les rameaux ſe diſtribuent aux muſcles, qui s'attachent à l'angle de la bouche.
e le rameau inférieur du dur.
221. le nerf buccal de ce rameau.
222. la branche communiquante avec le facial moyen.
223. le rameau du facial inférieur, qui ſe joignant au rameau ſuivant n. 226. forme une iſle.
224. la branche inférieure du buccal.
225. le rameau communiquant avec la branche 223.
226. la communication de ces deux nerfs, d'où nait le nerf communiquant avec le nerf 210. & 229.
227. le rameau du facial inférieur, qui ſe joint & communique avec le cutané de la machoire inférieure, dont naît le nerf
228. qui ſe diſtribue dans

229. le

229. le rameau qui monte ſur le muſcle zygomatique à la graiſſe des joues.
230. la communication avec le rameau 226.
231. le rameau du facial inférieur, qui communique avec le rameau buccal (n. 104.) & environne l'artère faciale.
232. le rameau inférieur de ce même nerf qui communique avec le grand nerf buccal 103. en 105.
233. la branche qui ſe joint avec les branches plus inférieures du facial inférieur
234. le nerf du rameau 227. inférieur qui donne
235. le rameau, qui s'inſere dans le petit concours inférieur des nerfs faciaux.
236. le rameau moyen, qui ſous la veine & l'artère faciale va devant
237. la petite branche, qui ſe courbe en haut devant la veine faciale, & l'ayant environné, va communiquer avec le rameau inférieur du nerf buccal n. 102.
238. le rameau 236. qui continuë derrière l'artère faciale.
239. le rameau inférieur qui de ſon origine va en devant deſſus la veine & l'artère faciale, & ſe joignant devant l'artère au rameau 238. environne la veine & l'artère faciale.
240. la petite branche de cette union des rameaux 238. & 239. qui communique avec le nerf labial inférieur externe n. 100.
241. un autre petit filet, qui s'inſere dans le tiſſu inférieur des nerfs faciaux.
242. le rameau du facial inférieur qui communique vers l'angle de la bouche avec le nerf buccal inférieur.
243. un autre qui s'inſere dans une branche du labial inférieur externe.
244. le rameau maxillaire inférieur du dur.
245. la communication avec le facial inférieur.
246. le rameau qui communique avec les cutanés ſupérieurs du col.
247. le rameau du maxillaire inférieur, qui ſe gliſſe en devant au bord de la machoire inférieure, dont naît
248. une petite branche, qui après s'être diviſée en deux rameaux environne la branche de l'artère faciale, qui communique avec l'artère maxillaire inférieure.
249. la continuation de cette branche; & la communication avec le buccal inferieur, (n. 102.) & avec le nerf labial inférieur interne n 90, 93.
250. le premier rameau cutané du col de l'inférieur du dur.
251. le ſecond rameau cutané ſupérieur du col,
252. le troiſiéme cutané ſupérieur du col.

253. le

253. le rameau inférieur du nerf maxillaire inférieur externe, qui ſe confond avec les nerfs cervicaux & les cutanés ſupérieurs du col.
254. le rameau qui ſort de cette union, & va communiquer avec le rameau du maxillaire inférieur du dur. n. 247.
255. le nerf de cette combinaiſon des deux nerfs n. 247. & 254.
256. le rameau de ce nerf qui communique avec le nerf 98. du nerf mental & avec le labial externe.
257. le rameau de ce même nerf, qui s'inſinuë & communique avec le rameau muſculaire du mental n. 86.
258. le rameau du nerf maxillaire inférieur, qui communique avec le rameau le plus inférieur du nerf maxillaire inférieur.
259. le rameau du maxillaire inférieur, qui communique avec le cutané moyen du col des nerfs cervicaux.
260. la branche maxillaire inférieure de cette union.
261. la communication de ce rameau avec le muſculaire du mental (n. 87.)
262. le cutané ſupérieur du col.
A le grand nerf auriculaire poſtérieur de la troiſième paire des cervicaux.
263. la branche de ce nerf, qui va communiquer avec le cutané ſupérieur du col.
264. le nerf cutané lateral du viſage, qui ſe diſtribuë ſous la peau, qui couvre la glande parotide.
265. la branche antérieure de l'auriculaire poſtérieur, qui monte devant le muſcle ſternomaſtoidien.
266. un filet de ce nerf, qui ſe joint au nerf auriculaire antérieur du dur.
267. un autre filet de ce nerf, qui communique avec le rameau auriculaire antérieur ou tragique du cutané des temples poſtérieur.
268. la branche de ce rameau auriculaire qui entre le cartilage de l'helix va dans la cavité interne innominée de l'oreille externe.
269. le rameau qui ſe gliſſe derrière le cartilage de l'helix, & ſe diſtribuë ſous la peau de cette partie de l'oreille externe.
270. le rameau moyen de l'auriculaire poſtérieur.
271. la diſtribution de ce rameau deſſous la peau de la convexité poſtérieure externe de l'oreille.
272. le rameau poſtérieur de l'auriculaire poſtérieur.
273. la diſtribution de ce rameau, à la partie externe & poſtérieure couverte de l'oreille.

274. la branche de ce nerf auriculaire poſtérieur qui communique avec le nerf auriculaire poſtérieur profond du dur.
275. une autre branche qui s'inſere dans le rameau occipital du dur.
Π. le petit nerf auriculaire poſtérieur, qui monte derrière le muſcle ſternomaſtoidien
276. le rameau qui ſe diſtribuë à la convéxité externe ſupérieure de la partie poſtérieure de l'oreille.
477. le filet de ce rameau, qui monte derrière l'oreille & ſe diſtribuë dans le muſcle ſupérieur de l'oreille externe, & communique avec le nerf cutané poſtérieur des temples n. 303.
278. le rameau occipital du petit nerf auriculaire poſtérieur.
Ξ. le nerf cutané du col.
Ω. le cutané moyen du col.
279. la branche ſupérieure de ce nerf, qui ſe diſtribuë dans
280. le rameau, qui communique & ſe confond avec les cutanés ſupérieurs du col &
281. la branche qui communique avec le maxillaire inférieur.
282. le cutané inférieur du viſage.
283. le rameau qui monte ſous le muſcle platysmamyoïde, & ſe diſtribuë ſous la peau qui couvre l'angle de la machoire inférieure.
284. une autre branche cutanée de la machoire inferieure.
285. le troiſième rameau cutané qui communique avec les deux rameaux du maxillaire inférieur.
286. le cutané inférieur du col, qui eſt ſouvent rameau de la quatrième paire des nerfs cervicaux, & communique avec ce nerf.
287. le rameau qui communique avec le profond rameau du dur. n. 129.
288. le rameau cutané du col, qui va ſous le muſcle platysmamyoïde, vers la partie antérieure de la machoire inférieure.
289. le cutané antérieur de la machoire inférieure.
290. le rameau qui deſſous le muſcle platysmamyoïde monte vers la machoire inferieure, & ſe diſtribuë dans le muſcle triangulaire & quarré du menton.
291. le rameau inférieur du cutané du col inférieur.
292. le nerf cutané du col du dur qui communique avec le nerf cutané inférieur de la quatrième paire des nerfs cervicaux.
Φ. le nerf cutané lateral de la face, qui ne ſe trouve pas toujours, & qui eſt rameau de la premiere paire des nerfs cervicaux, & ſe diſtribuë ſous la peau, qui couvre la partie inférieure de la glande parotide.

293. le nerf cutané poſtérieur des temples.
294. le rameau de ce nerf qui va deſſus l'artère temporale, & s'inſere par deux rameaux dans le rameau ſupérieur du dur.
295. le rameau qui ſortant de ce même nerf va en devant derrière l'artère temporale, & s'inſinuë par deux rameaux dans le ſupérieur rameau du dur. (n.140.& 176.)
296. le nerf auriculaire antérieur ou cutané du tragus.
297. le nerf auriculaire antérieur du cutané des temples, qui ſe diſtribuë dans la partie antérieure de l'helix.
298. le cutané des temples poſtérieur, continuant derrière l'artère temporale devant l'oreille externe.
299. le rameau qui ſe diſtribuë dans le muſcle releveur de l'oreille externe.
300. le cutané des temples qui diſperſe ſes rameaux ſur l'aponeuroſe de l'epicrane ſous la peau.
301. une petite branche qui communique lateralement avec le nerf occipital.
302. le rameau qui communique avec le petit auriculaire poſtérieur de la ſeconde paire des nerfs cervicaux.
303. la branche qui en étant née monte & fait
304. la communication avec le nerf occipital.
305. le nerf occipital de la ſeconde paire des cervicaux.
386. le rameau qui communique avec ce nerf. n. 304.
307. le rameau qui montant le plus derrière s'anaſtomoſe enfin avec la branche 301. du cutané des temples.
308. le nerf mol de l'intercoſtal qui s'etend ſur les rameaux de l'artère carotide externe.
309. le rameau qui va avec l'artère maxillaire interne.
310. le rameau qui monte avec l'artère temporale.

* * * * * *

EXA-

EXAMEN CHYMIQUE DE L'EAU,

PAR M. MARGGRAF.

Traduit du Latin.

I.

Quand on veut examiner des corps naturels d'un ſeul & méme genre, il me paroit inconteſtable qu'on doit toujours faire choix des plus purs, & de ceux dans leſquels le mélange des particules hetérogenes eſt le moindre. Ainſi, comme dans cette grande quantité des diverſes eaux qui tombent du Ciel, ſous la forme de pluye, de neige, de roſée, de bruïne, de grêle, &c. en traverſant l'air pour arriver juſqu'à nous, celles qui, à mon avis, ſont les plus nettes, & qu'on peut recueïllir telles dans la plus grande quantité, ſont ſurtout la pluye & la neige; j'ai crû devoir leur donner la préférence, & commencer par elles l'examen que je me ſuis propoſé de faire de ces diverſes eſpeces d'eau.

II. De toutes les manieres de recueïllir l'eau de pluye & l'eau de neige, celle qui les fournit les plus ſales, c'eſt de les recevoir lorſqu'elles tombent des toits & des goutieres; car, non ſeulement les tuiles, à cauſe de leur terre limoneuſe & martiale, mais encore les diverſes pouſſieres, ou fumées, qui s'y attachent, concourent à ſalir l'eau de pluye, qui par elle-méme n'eſt déja que médiocrement

pure. On ne ſçauroit non plus tirer aucun parti de cette autre maniere, qui conſiſte à étendre un linge bien lavé ſur des piquets, à mettre au milieu du linge une pierre nette, ou un globe peſant de verre, & à recevoir l'eau de pluye dans un vaſe qu'on place au deſſous. En effet le linge eſt, pour ainſi dire, ſuſpect, tant à cauſe des particules de ſavon, que le lavage y laiſſe, que de celles qui entrent dans ſa propre compoſition. Les plats de terre encore, ſoit qu'on les ait verniſſés, ou qu'on en ait vitrifié la ſurface à l'aide du ſel commun, ne ſont guères plus ſûrs, parce que, à l'egard des premiers, ſurtout lorsque le froid eſt un peu fort, l'incruſtation dont ils ſont revêtus, s'en ſépare aiſément, & alors l'eau qu'ils contiennent, diſſout une certaine quantité de la terre à potier dont le vaſe eſt fait: & quant aux ſeconds, quoique le ſel commun en ait rendu la ſurface plus compacte, ils ne ſont pas entièrement à l'abri du même accident. Il ſeroit ſuperflu de rapporter ici tous les divers moyens qu'on peut mettre en uſage, pour recueïllir l'eau de pluye & l'eau de neige. J'aime mieux indiquer tout d'un coup celui qui procure cette eau la plus nette; c'eſt, quand on la reçoit en plein air, dans un lieu auſſi éloigné qu'il eſt poſſible des édifices, & en ſe ſervant pour cet effet de grands vaſes de verre. Cette maniere demande à la vérité un eſpace de tems un peu plus long; mais auſſi elle eſt ſeure, & ſans inconvénient. Si l'on n'a pas tout d'un coup une fort grande quantité d'eau de pluye ou de neige, on peut au moins compter que celle qu'on a, eſt auſſi pure qu'on peut ſe la promettre.

III. Pour exécuter donc mon deſſein, je fis choix d'un Jardin ſitué aux fauxbourgs de Berlin, & dans ce Jardin d'une place dégagée & ſans arbres, où je fis placer des plats de verre, d'un pied de profondeur, & d'un demi-pied de largeur. Je donnai charge à un homme ſur qui je pouvois compter, & qui étoit à portée de pouvoir s'acquitter de la commiſſion, de placer ces plats, toujours bien lavés auparavant avec de l'eau diſtillée, toutes les fois qu'il auroit plû abon-

dam-

damment pendant un demi-jour, & que cette pluye auroit bien repurgé l'air; je chargeai, dis-je, l'homme en queſtion, d'expoſer alors ces plats dans l'endroit ſusdit, dégagé d'arbres; & dès que la pluye ceſſeroit, de verſer ſur le champ l'eau qu'il auroit recueïllie, dans des récipients de verre nets & ſoigneuſement lavés avec de l'eau diſtillée, de les couvrir d'un papier bien net, & de les garder dans une cave, jusqu'à ce qu'il ſe préſentât une autre occaſion de recueïllir encore de l'eau, & ainſi de ſuite, en s'y prenant toujours de la même maniere. Par ce moyen continué je vins à bout de raſſembler au delà de cent des meſures, que nous appellons *Quartes*, & dont chacune contient trente ſix-onces, d'une eau de pluye pure, & recueïllie avec toutes les précautions que j'ai indiquées, depuis le mois de Decembre 1749. jusqu'à la mi-Mars 1750. Je choiſis cette ſaiſon de l'année, parce qu'alors l'air eſt moins rempli d'inſectes, de pouſſiere & d'autres impuretés, que dans les mois d'Eté; mais il faut ajouter que pendant ces mois-là il tomba du Ciel une plus grande quantité d'eau en pluye qu'en neige.

IV. J'eus les mêmes attentions que j'ai rapportées dans le §. précedent, pour ramaſſer la neige qui devoit ſervir à mes Experiences, & j'y employai l'hyver de la préſente année 1751. qui m'a été favorable par la grande quantité de neige qu'il a fourni. Toutes les fois donc qu'il commençoit à neiger, j'avois tout prêts mes plats de verre, toujours lavés d'eau diſtillée; & après avoir attendu qu'il eut neigé environ un demi-jour, & par conſéquent que la terre fut bien couverte de neige, je faiſois expoſer ces plats dans l'endroit découvert dont j'ai parlé, d'où on les retiroit au moment que la neige ceſſoit, pour les bien couvrir, & les apporter dans un poële chaud, afin que la neige ſe fondit. L'eau de cette neige fonduë étoit ſoigneuſement miſe dans des vaſes de verre neufs & bien conditionnés, qu'on avoit exactement lavés d'eau diſtillée; & je la conſervois. Je continuai ce travail, tant que la ſaiſon de la neige dura, & je vins à bout par ce

moyen de me procurer auſſi une quantité d'eau de neige très-pure, qui alloit un peu au delà de cent *Quartes*, & que j'eus ſoin de garder dans une cave bien fraîche.

V. C'eſt de cette eau très pure de neige & de pluye, que j'ai fait uſage pour mes expériences, dont je vais à préſent rendre compte.

Dès que mes cent meſures d'eau de pluye furent ramaſſées avec tous les ſoins & toute la circonſpection dont j'ai donné le détail, je commençai par les ſoumettre à une douce diſtillation, deſtinée à ſéparer la partie la plus volatile de cette eau, afin de pouvoir enſuite porter mon jugement, ou du moins former mes conjectures, ſur ce que contenoit cette partie de l'eau qui demeuroit après la diſtillation. Je remplis donc juſqu'aux trois quarts, de mon eau de pluye pure & claire, une grande retorte de verre, dont la capacité étoit de douze *Quartes*, toute neuve, & qui avoit été auparavant bien levée d'eau diſtillée dans une retorte de verre; je poſai cette retorte dans une coupelle remplie de ſable, & j'y adaptai un nouveau récipient, bien lavé & nettoyé auparavant avec la même eau diſtillée. Ayant alors mis du feu deſſous, j'entrepris une diſtillation fort douce par degrés, en ſorte que mon eau ne bouïlliſſoit point, & qu'il ne tomboit toujours qu'une goute après l'autre dans le récipient; & de cette maniere enfin, au bout de pluſieurs jours, je forçai tant de mon eau à paſſer, que d'environ huit ou neuf meſures, que j'avois miſes dans la retorte, lorsque le tout fut réfroidi, il en reſta environ deux meſures dans la retorte. J'ôtai ſoigneuſement le récipient, je verſai l'eau que j'avois trouvée dans des vaſes bien conditionnés, & ſoigneuſement lavés d'eau diſtillée. Pour l'eau qui étoit demeurée dans la retorte, & qui étoit comme trouble, j'y verſai de nouveau de mon eau de pluye ramaſſée, autant qu'il en falloit. J'adaptai encore le récipient; & ayant bien luté les jointures, je fis une diſtillation douce, de la maniere ſusdite, & je continuai de la ſorte cette affuſion de nouvelle eau de pluye, & la diſtillation qui la ſuivoit, auſſi long-tems qu'il le falloit, juſqu'à

ce

ce que toutes mes cent meſures d'eau de pluye, réünies inſenſiblement dans la retorte, euſſent été concentrées par cette voye, & réduites à environ trois meſures.

VI. Ces trois meſures qui reſtoient, étoient troubles, & donnoient un indice manifeſte des parties terreſtres qui s'y trouvoient mêlées. Qui auroit pû ſe perſuader, que dans une eau auſſi pure, auſſi claire, & recueïllie avec tant de précaution, les parties terreſtres dûſſent ſe manifeſter d'une façon ſi ſenſible? Et c'eſt pourtant ce dont l'expérience me convainquit. En effet dans le deſſein de concentrer encore davantage l'eau ſusdite, je la mis dans de plus petites retortes de verre toutes neuves, & bien lavées auparavant avec l'eau diſtillée; j'eus grand ſoin de ne rien perdre de mon eau trouble, & ayant adapté un récipient tout à fait net, je continai à concentrer cette eau par une diſtillation douce, de maniére qu'à la fin il n'en reſta que ſeize onces. Alors, la diſtillation étant achevée, je m'apperçus que la liqueur qui reſtoit dans la retorte, étoit encore beaucoup plus trouble. Je mis tout ce reſte, tel qu'il étoit, en prenant garde de n'en rien perdre, dans un vaſe propre à le contenir, & qui avoit un grand orifice, & je le fis évaporer, par une chaleur douce, jusqu'à ce qu'il n'en reſtât que ſix à huit onces. Ces ſix à huit onces, demeurées dans le verre, je les filtrai, par le moyen d'un papier à imprimer fort net, à travers lequel j'avois auparavant fait paſſer à diverſes repriſes de l'eau de pluye diſtillée bouïllante, pour le nettoyer de toute l'ordure qui pouvoit s'y trouver, & je mis en même tems dans le filtre toute l'eau concentrée par la diſtillation, avec la pouſſiére qui ſe trouvoit au fonds de cette eau. Après cela je verſai deſſus une petite quantité d'eau diſtillée bouïllante, pour bien emporter toutes les parties ſalines que je ſoupçonnois s'y trouver, & je l'ajoutai à l'eau filtrée précedente. Après avoir enſuite deſſéché doucement mon filtre, j'examinai, à la balance, la pouſſiére terreſtre, blanche, & fort ſubtile que j'y avois trouvée, & qui rendit exactement cent grains d'une terre blanche,

che, tirant ſur le jaunâtre, & fort ſubtile, qui dans toutes ſes rélations & qualités, reſſembloit parfaitement à une véritable terre calcaire.

VII. A' préſent, il étoit auſſi néceſſaire d'examiner la liqueur que j'avois fait paſſer par le filtre, & qui, bien qu'elle eut été exactement filtrée, ne laiſſoit pas d'être ſeulement à demi tranſparente, & teinte d'une couleur d'opale. Cette terre calcaire, que j'ai dit tout à l'heure avoir été recueïllie de nôtre eau de pluye, me fit d'abord naître la penſée, qu'il y avoit néceſſairement un acide ſubtil mêlé dans cette eau, puisque c'étoit lui qui devoit avoir diſſous la terre calcaire. Cela m'engagea à mettre dans ma liqueur filtrée, vingt cinq à trente gouttes, d'une ſolution très pure de ſel de Tartre; j'expoſai enſuite ce mélange à une chaleur douce, afin qu'il exhalât, juſqu'à ce qu'il ne reſtât environ que quatre onces. Pendant l'évaporation, il ſe précipita encore un peu de terre blanchâtre au fond du vaſe. Je la filtrai par un papier brouïllard fort net, & je trouvai encore dans le filtre quelques grains de terre calcaire. En faiſant évaporer ultérieurement cette liqueur filtrée, je la diſpoſai à la cryſtalliſation; & au bout de quelque tems, j'en tirai un vrai Sel, en forme de petites picques, tout à fait ſemblable au nitre, & même à la fin, quelques cryſtaux cubiques, qui ne differoient en rien du Sel commun de cuiſine. Ces deux ſels peſoient ſeulement quelques grains, & ils étoient d'une couleur brunâtre; indice clair que mon eau, malgré toutes les précautions que j'avois priſes pour la recueïllir, étoit cependant encore mêlée de particules visqueuſes & huileuſes; ce qui ne pouvoit guères être autrement, puisque nôtre air, en toute ſaiſon de l'année, eſt abondamment rempli de diverſes exhalaiſons, comme les pluyes du Printems & de l'Eté le font très ſouvent connoitre par leur ſeule odeur.

VIII. Comme j'avois encore de reſte quinze à vingt meſures environ de mon eau de pluye, recueïllie très pure, j'en concentrai par la diſtillation quinze meſures de la maniere que j'ai indiquée §. V. & VI.

& VI. jusqu'à ce qu'il n'en restât que quelques onces, que je filtrai ensuite; je mêlai cette liqueur filtrée avec diverses solutions métalliques, & les précipitations suivantes me donnerent tout lieu de conjecturer la présence de l'acide du Sel commun. En effet les solutions d'argent, de Mercure, & de plomb, faites dans l'acide du Nitre, furent précipitées par cette liqueur filtrée, & le précipité blanc se portoit au fond. Je remarquai surtout, que la précipitation se faisoit dans la solution d'argent, avec plus de force que dans toutes les autres. Mais il est nécéssaire de ne prendre qu'une très petite quantité de ces solutions métalliques, & d'y verser abondamment de l'eau de pluye concentrée; autrement on pourroit à peine remarquer la précipitation, parce qu'il ne s'y trouve que très peu d'acide de sel, comme on l'a déjà vû dans le §. précedent.

IX. Les parties salines & terrestres, qui sont contenües dans l'eau de pluye, recueïllie très pure, & dont j'ai fait mention dans le §. VII. se découvrent assés manifestement, si l'on fait pourrir l'eau de pluye en l'exposant à la chaleur du Soleil. Je mis pour cet effet quelques mesures de mon eau de pluye, recueïllie très pure, dans un verre tout à fait net, & bien lavé avec de l'eau, que je pouvois boucher, & qui tenoit environ trois mesures. Je fermai bien ce vase avec un papier brouïllard net, en sorte qu'il y avoit passage pour l'air, mais qu'aucune poussiére, ni insecte, ne pouvoient y tomber; je couvris aussi le cou du verre d'un autre verre, de peur que le papier brouïllard ne se mouillât au cas qu'il survint de la pluye. Cela fait, je posai ce verre dans un lieu où les rayons du Soleil donnoient librement au moins quatre à cinq heures de la journée, d'une maniere qui en permettoit l'action & la réaction; je l'y laissai pendant les mois de Mai, Juin, Juillet, Aout, jusqu'à la moitié de Septembre de l'année 1752. pendant lesquels mois il fit un tems assés chaud: dans les commencemens je n'observai aucun changement remarquable, mais au bout d'un mois, j'apperçus un mouvement intérieur & de l'agita-

tion; il s'élevoit de petites bulles, & on voyoit un limon verdâtre, aſſés ſemblable à celui qui couvre la ſurface de l'eau, lorsqu'on dit qu'elle fleurit. Ce limon s'augmentoit de plus en plus, & s'attachoit enfin en partie au fond, en partie aux côtés du vaſe. Si donc les parties ſusdites de nôtre eau de pluye étoient exemptes de mélange, & ſurtout que cette eau ne contint point de parties mucilagineuſes & huileuſes, il n'y ſeroit arrivé aucune putréfaction. Mais la lenteur avec laquelle cette putréfaction arrive, en comparaiſon de celle qu'éprouvent d'autres eaux plus impures, vient de ce qu'il ne s'y trouve qu'une très petite quantité des parties ſusdites. Car l'eau pouſſée par la concentration de la même eau de pluye faite en diſtillant, §. V. ayant été pareillement expoſée à une égale chaleur du Soleil, ne laiſſa pas appercevoir le moindre mouvement, bien loin d'éprouver la putréfaction & la ſéparation des parties terreſtres.

X. Je paſſe à l'examen de l'eau de neige, recueïllie comme il a été dit §. IV. Je procédai ſur cent meſures de cette eau, inſenſiblement & par degrés, de la même maniere préciſément que ſur l'eau de pluye, §. V. VIII. c'eſt à dire que je concentrai mon eau de neige par la diſtillation; lorsqu'elle fut concentrée, & alors trouble, je la filtrai; & après l'exſiccation dans le filtre, mes cent meſures d'eau de neige me donnerent ſoixante grains d'une véritable terre calcaire. Quant à la liqueur qui avoit paſſé par le filtre, & qui, bien qu'elle eut été exactement filtrée, étoit cependant teinte d'une couleur d'opale, & n'avoit pas une parfaite transparence, je la mêlai avec vint-cinq goutes d'une ſolution de ſel de tartre très pure; & après avoir ſoigneuſement obſervé toutes les circonſtances rapportées au §. VII. j'en tirai de même quelques grains de ſel, qui tenoit plus du ſel de cuiſine que du ſel nitreux; en quoi il differoit du ſel extrait de l'eau de pluye, lequel avoit plus de rapport avec le nitre. Toute la difference donc entre l'eau de pluye & l'eau de neige n'eſt d'aucune importance, & ſe réduit à ce que l'acide de l'eau de pluye eſt plus

plus nitreux, & qu'elle renferme plus de terre calcaire, au lieu que l'eau de neige a plutôt un acide ſalin que nitreux, & contient une moindre quantité de terre calcaire. Au reſte le peu de ſel que j'avois tiré de l'eau de neige étoit pareillement d'une couleur brunâtre; ce qui eſt un indice qu'il s'y trouve auſſi des parties mucilagineuſes & huileuſes. Ayant expoſé mon eau de neige à la chaleur du Soleil pendant l'Eté de cette année, il lui arriva exactement les mêmes accidens qu'à l'eau de pluye, & elle vint auſſi à putréfaction, §. IX. Je concentrai encore ce qui me reſtoit des cent meſures d'eau; & il précipita alors les mêmes ſolutions de métaux, dont j'ai parlé au §. VIII.

XI. Les expériences dont je viens de faire le détail, me procuroient à la vérité une parfaite conviction, que l'eau de pluye & de neige, même la plus pure, contenoit, outre des parties ſubtiles mucilagineuſes & huileuſes, & un peu d'acide, auſſi une certaine terre, qui avoit une extrême reſſemblance avec la terre calcaire. Auſſi n'eſt-il pas difficile à comprendre, que les exhalaiſons aqueuſes, mêlées avec un acide ſubtil du nitre & du ſel, en quelque petite quantité que ce ſoit, peuvent diſſoudre cette pouſſiere calcaire, qui eſt le plus ſouvent dans l'air, & qui ſe détache des vieux édifices ruïnés, & d'autres endroits ſemblables. Il en réſulte une eſpece de ſolution calcaire très déliée, formée par le mêlange de quantité de vapeurs aqueuſes, qui s'eleve plus haut dans l'air, & ſe raſſemble dans les nuées; d'où, lorsqu'il vient à pleuvoir, ou à neiger, elle peut retomber comme une ſolution calcaire extrêmement délayée. Cependant il m'a paru ſurprenant que l'eau même que j'avois pouſſée en la diſtillant dans la concentration de l'eau de neige & de pluye, contint encore des parties terreſtres. Les expériences ſuivantes vont confirmer la vérité de mon aſſertion.

XII. *Borichius*, dans ſon Livre *ſur la Sageſſe de Mercure & des Egyptiens*, fait déjà mention du la terre cachée dans l'eau diſtillée, & il aſſure, p. 397. que l'eau la plus claire, quand même on l'auroit

délivrée de ſes impuretés par dix diſtillations, en reïtérant ſouvent la diſtillation dans de nouveaux vaſes de verre, peut être changée en une terre fixe inſipide. Mais cet Auteur n'a point indiqué le poids de la terre produite par cette voye; encore moins a-t-il enſeigné de quelle nature elle étoit. J'avouë néanmoins que cette expérience m'a paru d'une ſi grande importance, que je n'ai pû m'empêcher d'en faire moi-même l'eſſai. Et après avoir rempli mon plan, il ne m'eſt reſté aucun doute ſur la vérité du réſultat. J'ai repris pour cet effet deux meſures de mon eau de pluye diſtillée, §. V. je les ai fait de nouveau diſtiller doucement d'une retorte de verre très nette, dans un récipient neuf, pur, & bien lavé avec de l'eau diſtillée, & j'ai forcé l'eau à paſſer à travers le récipient bien luté, jusqu'à ce qu'elle fut réduite environ à trois onces: ce qui étant fait, j'obſervai que ces trois onces qui reſtoient, étoient tout à fait troubles, & qu'il y avoit au fonds un peu de terre blanchâtre. Ayant enſuite bien remué cette liqueur trouble qui étoit reſtée dans la retorte, je la mis dans un filtre; je verſai derechef dans la retorte une certaine quantité d'eau filtrée, afin d'en tirer abſolument tout ce qu'il y avoit de terreſtre, je la remuai bien, & je la verſai dans le filtre ſur la précedente. Lorsque toute l'eau fut écoulée, je deſſéchai la terre que j'avois recouvrée dans le filtre, & j'en trouvai un quart de grain, dont la couleur étoit d'un jaune rougeâtre, & paroiſſoit jetter quelque éclat. Je remis mon eau diſtillée dans une retorte neuve, nette, & bien lavée d'eau diſtillée; & ayant adapté le récipient, je réïterai la diſtillation, jusqu'à ce qu'il ne reſtât de nouveau que trois onces: ce qui étant fait, je m'apperçus encore que l'eau qui me reſtoit, étoit trouble; je la filtrai enſuite, je recueïllis la terre demeurée dans le filtre, je la fis ſécher, je la peſai, & j'eus cette fois un demi grain d'une terre ſemblable à la précedente. Je diſtillai d'une nouvelle retorte de verre, cette eau que j'avois fait paſſer par la diſtillation, je recueillis la terre, je la fis ſécher, & j'en eus un grain & un huitième; cette terre, comme la précédente, brilloit, & elle avoit un peu plus de

blan-

blancheur. Je repris l'eau qui avoit été pouſſée par la diſtillation, & je réïterai par la quatrième fois l'opération ſusdite dans de nouveaux vaſes de verre; ce qui étant fait, j'eus encore un grain & un huitième de ſemblable terre, qui ſurpaſſoit en blancheur la précedente. Je procédai à un cinquième travail, qui me produiſit encore un grain de terre pareille à la précedente; & je continai ainſi régulièrement l'opération jusqu'à douze fois: en ſorte que, toutes ces opérations étant achevées, j'avois raſſemblé une ſomme totale d'environ neuf jusqu'à dix grains d'une terre, qui, autant que j'en puis juger jusqu'à préſent, a beaucoup de reſſemblance avec la terre calcaire, tout comme celle que j'avois tirée de l'eau de pluye & de l'eau de neige, ſuivant ce qui a été dit §§. VI. & X. En effet elle entre dans une effervescence manifeſte avec l'acide du nitre, &, ſurtout ſi elle a ſouffert auparavant quelque calcination, elle dégage la partie urineuſe du ſel armoniac. Mais la trop petite quantité de cette terre ne me permit pas de la ſoumettre à autant d'épreuves que j'aurois ſouhaité. Ayant cependant remarqué qu'elle n'étoit pas parfaitement diſſoute par l'acide du nitre, je n'oſerois non plus dire avec confiance que ce ſoit une terre calcaire parfaite, jusqu'à ce qu'en ayant ramaſſé une plus grande quantité, je puiſſe entreprendre un ſuite plus exacte d'épreuves. Mais comme ces eaux ne ſe recueillent que lentement, ainſi qu'on en peut juger par le récit fait ci-deſſus, j'eſpère qu'on voudra bien attendre que j'aye trouvé le tems néceſſaire pour cela. En attendant je ne doute néanmoins pas que cette terre ne conſerve toujours une grande reſſemblance avec la terre calcaire.

XIII. Quant au reſte, tout ce que j'ai dit dans le §. précédent de l'eau de pluye diſtillée, je puis l'affirmer de même de l'eau de neige diſtillée. En effet les opérations ſemblables aux précédentes, entrepriſes ſur cette eau, ont auſſi fourni les mêmes produits. Cette pouſſiére exiſtante dans l'air du laboratoire, que Mr. *Boerhave* croit être la cauſe de cet effet, ne me paroit y entrer pour rien; car après

chaque diſtillation mon eau s'eſt toujours trouvée pure & claire dans le récipient, & pourtant il auroit falu néceſſairement que j'y remarquaſſe quelque pouſſiére, parce que les parties terreſtres ſe portent volontiers dans l'eau vers le fonds. De plus la terre recueïllie de mon eau n'auroit pas aſſurément été blanche, comme cependant elle le paroit; mais à cauſe de la pouſſiére ſubtile de charbon, qui voltige toûjours dans le Laboratoire, ſi elle n'avoit pas été noire, au moins auroit-elle été griſâtre.

XIV. C'eſt une opinion répanduë, que l'eau ſurtout de neige, lorsqu'on s'en lave, rend la peau plus nette & plus douce. Je ne vois d'autre raiſon de cet effet à allégver, ſinon que cette eau, non ſeulement à cauſe de ſa pureté, (car elle ne charrie pas tant de particules terreſtres groſſiéres, que les autres eaux, ſurtout celles de ſource,) eſt plus propre à emporter la ſaleté de la peau qu'elle diſſout, mais auſſi qu'elle laiſſe dans les petits pores de cette peau, en s'y deſſéchant, l'eſpece de terre brillante qu'elle contient, & qu'ainſi, comme une eſpece de fard, cette pouſſiére ſubtile remplit la peau à la place des ordures qui s'y trouvoient. On pourroit peut-être même mettre en queſtion, ſi l'eau de neige & de pluye, la plus pure, & après avoir été diſtillée, ne produiroit par encore mieux cet effet? On comprend encore aiſément, que les legumes, comme les pois, les féves, les lentilles, & autres ſemblables, s'amolliſſent plutôt dans de ſemblables eaux, qui contiennent peu de terre, parce que les eaux qu'on appelle plus dures, étant remplies d'une beaucoup plus grande quantité de parties terreſtres, ne peuvent à cauſe de cela, pénétrer ſi aiſément ces légumes; & parce qu'en cuiſant un peu de terre ſe ſépare toujours de cette eau, & va s'attacher à la ſurface des légumes; & le reſte de l'eau ne peut pas s'y inſinuër auſſi promptement que cela arrive dans les eaux qui contiennent une moindre quantité de terre, telles que ſont celles de pluye, de neige, & de riviere.

XV. Ce

Ce que nous avons rapporté jusqu'ici, fait aſſés connoitre, que les eaux qui paſſent ordinairement pour les plus pures, ne ſont point parfaitement exemtes de parties hétérogenes, & ſurtout de parties terreſtres; bien plus, que les eaux même qu'on a très ſouvent diſtillées, conſervent toûjours quelques parties terreſtres, quoiqu'en très petite quantité. Cependant j'ai reconnu que les eaux de ſources, ou de puits, que nous avons dans cette Ville, ſont beaucoup plus impures, & mêlées de plus de parties hétérogenes; & ſuivant les differens quartiers de cette grande Ville, où ces ſources exiſtent, j'ai découvert auſſi diverſes proportions des parties hétérogenes. Je crois qu'on ſera bien aiſe que j'en rende compte ici, parce que non ſeulement l'eau eſt devenuë à préſent une boiſſon plus commune que jamais, mais auſſi, parce qu'elle eſt le premier ingrédient de nos autres boiſſons ordinaires, en particulier de la biére, dont on ne pourroit exécuter la préparation ſans le ſecours de l'eau; pour ne pas parler de la grande quantité d'eau que l'on employe à tant d'autres choſes néceſſaires, par exemple, à préparer les aliments, &c. Il eſt donc très important d'acquérir une connoiſſance exacte de cette liqueur, dont la néceſſité eſt ſi grande, & qui ſert à tant de beſoins de nôtre vie, que nous ne pouvons nous en paſſer. Et, quoiqu'il ne ſoit pas poſſible de ſe mettre tout à la fois au fait des diverſes parties que les eaux de tous les quartiers de cette Ville renferment, cependant le moyen dont je me ſuis ſervi pour l'examen d'une ſemblable eau, pourra fournir une direction aſſurée à ceux qui voudront en faire de même à l'égard des autres. Ce moyen eſt aſſurément le meilleur de tous, & le plus convenable à la Nature; & c'eſt auſſi celui-là même dont j'ai fait uſage ſur l'eau de pluye & de neige; car les épreuves hydrometriques ne ſauroient indiquer que la péſanteur & la legèreté de l'eau, ſans découvrir d'une manière ſur laquelle nous puiſſions faire un fonds indubitable, combien de terre & de ſel ſe trouvent dans une pareille eau, beaucoup moins de quelle nature ſont cette terre & ce ſel?

XVI.

XVI. A l'egard des épreuves chymiques uſitées, qui ſe font par le moyen de l'huile de Tartre par défaillance, & des ſolutions des métaux, comme de l'argent, du plomb &c. elles ſont bien un peu plus propres à indiquer les choſes que l'eau contient, mais cela ne s'étend pourtant pas à toutes, beaucoup moins à déterminer la quantité de chacune des matiéres contenües. Nous n'en pouvons en effet récueïllir que ce qui concerne les qualités & les rélations que de telles eaux ont avec les ſolutions des métaux, & d'autres liqueurs de ce genre; par exemple, ſi dans une quantité d'eau je mets quelques gouttes de ſolution d'argent, & que mon eau renferme un ſel commun, ou un ſel moyen vitriolique, tel que ſeroit quelque ſel reſſemblant au ſel admirable; alors mon eau, ſoit qu'un ſel commun, où quelqu'autre ſel moyen vitriolique, s'y trouve mélé, éprouvera toujous une précipitation par le moyen de la ſolution d'argent. Car cet acide qui exiſte dans des pareils ſels, s'attaquera au métal & gagnera toujours avec lui le fonds du vaſe, en forme de précipité blanc. Puis-je de là, ſans examiner davantage ce précipité, conjecturer d'une maniére certaine, de quelle nature eſt ce ſel, que mon eau renfermoit? Nullement, mais il eſt néceſſaire d'éprouver encore ce précipité par des opérations chymiques. Et comment découvriroit-on la vérité, ſi le ſel commun avoit exiſté dans une telle eau conjointement avec un ſel moyen vitriolique, compoſé de l'acide du vitriol, & de la terre alcaline du ſel comun; tels que ſont la plupart des ſels des fontaines médicinales; comment, dis-je, les ſeules précipitations nous fourniroient-elles quelques connoiſſances certaines à cet égard? Mais, quand méme la choſe ſeroit poſſible, (car à force de travail on pourroit y parvenir,) comment déterminer la quantité, ſoit de ſel comun encore entier qui ſe trouvoit dans une telle eau, ſoit celle du ſel moyen vitriolique dont j'ai parlé, puiſqu'il n'y a que l'acide ſeul qui s'attache au métal. De plus, outre les ſels ſusdits, ne peut-il pas s'en trouver encore d'autres eſpeces dans mon eau? Il en eſt de méme de l'épreuve qui a lieu, lorsque les eaux étant examinées par le moyen d'une ſolution

lution de ſel alcali fixe, c'eſt à dire, de bonne huile de Tartre par défaillance, dans une livre, ou une meſure de cette eau, on fait tomber inſenſiblement des gouttes d'une ſemblable liqueur alicaline, en continuant tant qu'il ſe précipite quelque choſe de l'eau. Il eſt bien vrai qu'on pourroit pouſſer plus loin l'examen de cette terre précipitée, en la recueïllant, l'édulcorant avec l'eau, la faiſant ſécher, & la péſant: ce qui étant fait, on connoit les parties terreſtres que cette eau contenoit. Mais, en y verſant une ſemblable ſolution de ſel alcali fixe, s'il ſe trouve deux ſortes de terres mêlées dans cette eau, l'une ou l'autre ne peut-elle pas être convertie, & changer de genre? On peut voir la deſſus le §. VIII. de mon Mémoire ſur les parties qui conſtituent cette ſorte de pierres, leſquelles étant calcinées par le moyen des charbons, acquiérent la force d'emprunter de la lumiere de celle à laquelle on les expoſe. (*) Et même, le mêlange naturel & eſſentiel de ces ſels, contenus dans de ſemblables eaux, ne pourroit-il pas être changé par ce moyen. Cela n'empêche pas pourtant que des épreuves de ce genre ne conſervent toujours leur prix.

XVII. Pour ne pas inſiſter d'avantage ſur ce ſujet, je viens à la recherche de nos eaux de puits de Berlin; & entre trois de ces eaux que j'ai examinées chymiquement, je commencerai par celle du Château. La pompe d'où l'on tire cette eau, eſt ſituée dans la premiere Cour du Château, à droite du premier Portail de ce qu'on appelle le vieux Château; l'eau eſt très belle & claire, & le bruit commun, établi depuis longtems ſur un conſentement unanime, c'eſt qu'elle eſt excellente à boire. J'en ai pris cent *Quartes*, que j'ai fait diſtiller doucement, ſuivant la methode du §. V. dans une retorte de verre, neuve & très nette, & je l'ai concentrée ainſi d'une maniere inſenſible, jusqu'à ce qu'il ne ſoit reſté qu'environ deux meſures dans la retorte. En diſtillant mon eau ſe troubloit de plus en plus; &, tout l'ouvrage étant fini, dans les deux meſures qui reſterent dans

(*) Voyez les deux Volumes précedents de ces Memoires.

la retorte des cent que j'avois employées, je trouvai une quantité assez considérable de parties terrestres couchées au fonds. Je mis tout cela, après l'avoir auparavant bien remué, dans un filtre de papier brouïllard, & je lavai exactement la matiere terrestre qui étoit restée dans la retorte, avec la liqueur claire & tirant sur le jaunâtre, qui étoit passée à travers le filtre; puis je l'ajoutai à la terre déja recueïllie dans le filtre, sur laquelle je versai alors de l'eau distillée chaude, afin de bien emporter tout ce qu'il y avoit de soluble dans cette terre. Quand cette eau eut passé par le filtre, je l'ajoutai à la liqueur claire & jaunâtre de la premiere filtration; je fis ensuiter sécher ma terre demeurée dans le filtre, je la pésai, & j'eus une once, deux drachmes & quinze grains de terre blanche; qui, ayant passé par toutes les épreuves rapportées ci-dessus, paroit une terre calcaire ordinaire. Après cela, j'ai aussi concentré par une distillation ultérieure la liqueur claire sus-mentionnée, qui avoit traversé le filtre, en sorte qu'il n'en demeura qu'environ six onces dans la retorte. Il se fit ici une nouvelle précipitation d'un peu de terre, & la liqueur devint trouble. Quand j'eus versé le tout bien exactement de la retorte en le secoüant dans un petit verre à large orifice, je fis évaporer ultérieurement cette liqueur à une chaleur douce, jusqu'à ce qu'il ne restât que deux onces dans le verre; ce qui étant fait, je filtrai bien par un papier brouïllard ma liqueur, qui étoit déja plus jaune, j'édulcorai avec de l'eau distillée bouïllante la terre qui étoit demeurée dans le filtre, & j'ajoutai cette eau à la liqueur déja filtrée auparavant; je fis sécher la terre demeurée dans le filtre, & j'eus de cette maniere sept grains d'une terre tendre & blanche, qui n'entroit point en effervescence avec l'eau forte, & n'avoit aucune des propriétés de la terre calcaire, mais ressembloit plutôt à une terre gypseuse.

XVIII. Je m'occupai après cela de l'examen de la liqueur qui avoit traversé le filtre. Pour cet effet j'en procurai doucement une évaporation ultérieure, jusqu'à ce qu'il n'en restât qu'environ une demi-

demi-once; ce qui étant fait, je l'expoſai à la cryſtalliſation, & j'en tirai un ſel cubique cryſtallin, d'un jaune aſſez foncé. Continuant la cryſtalliſation, j'eus encore davantage de ce ſel, qui à la fin me paroiſſoit pourtant ſouffrir quelque altération, les cryſtaux oblongs qui s'y trouvoient entremêlés ſe montrant ſemblables à du nitre. Ce travail étant enfin achevé, j'eus deux dragmes & demie de ſel commun, auquel cependant il ſembloit qu'il y eut encore un peu de nitre mêlé, & huit grains d'un vrai & pur nitre, qui poſſédoit toutes les propriétés du nitre ordinaire. Le reſte de la liqueur dont la couleur étoit d'un jaune aſſez foncé, & qui n'alloit pas au delà d'environ une demi-dragme, ne voulut pas ſe cryſtalliſer, mais il demeura en forme de leſſive fluide; & toutes les expériences auxquelles je le ſoumis, m'apprirent, que c'étoit une terre calcaire diſſoute dans l'acide du nitre & du ſel; & pour dire beaucoup en peu de mots, que c'eſt la vraye leſſive que les Ouvriers qui préparent le nitre appellent *mère leſſive du Salpetre*. Je fondai ce jugement ſur ce que cette liqueur, non ſeulement étoit précipitée par la ſolution de ſel alcali fixe, mais auſſi ſur ce qu'après cette précipitation la liqueur décapulée, filtrée & évaporée, ſe formoit en cryſtaux reſſemblans, en partie au nitre ordinaire, en partie au ſel commun. Cette découverte d'un nitre vrai & parfait, quoiqu'en très petite quantité, caché dans nos eaux de puits, me fit d'autant plus de plaiſir, que pluſieurs Auteurs nient abſolument, que l'eau renferme rien de ſemblable.

XIX. Ce même vrai & parfait nitre m'engagea à examiner encore de la maniere indiquée dans les deux §. §. précédens cent meſures d'une autre eau de puits, dont la ſource eſt dans le quartier de la Ville qu'on appelle *Friderichs-Werder*, dans la Ruë Electorale, (*Chur-Straſſe*,) au coin du cul de ſac nommé *Schuſter-Gäſſgen*. Cette eau éprouva non ſeulement dans la diſtillation tous les changemens qui ont été indiqués ci-deſſus, mais elle me donna auſſi, quoique dans un poids different, une terre calcaire pareille à celle que j'avois

tirée de l'eau du Château, mais un peu plus jaune, auſſi bien que les mêmes ſels. En effet, lorsque tout le travail fut achevé, j'eus exactement une once de terre calcaire, trois dragmes de ſels cryſtalliſés, qui contenoient du nitre & du ſel commun mêlés enſemble environ à portions égales, & enfin une demi-dragme de terre gypſeuſe, toute pareille à celle qu'avoit fourni l'eau du Château. Il reſta finalement environ une demi-dragme d'une leſſive brune, non cryſtalliſable, mais qui ne reſſembloit pas à la leſſive des Ouvriers en nitre indiquée ci-deſſus: car elle ne ſe laiſſoit point précipiter par la ſolution de ſel alcali fixe, mais elle avoit plutôt du rapport avec une leſſive alcaline, & elle entroit dans une efferveſcence manifeſte avec les acides, ſurtout avec celui du nitre.

XX. Enfin je procédai de même ſur cent meſures de l'eau du puits de ma propre Maiſon. Ce puits eſt dans la Cour; & la Maiſon, ſituée dans la ruë de *Spandau*, fait le coin de la traverſe nommée *Probſtgaſſe*. Pendant la diſtillation, l'eau ſe troubla comme les précedentes; & après avoir obſervé ſoigneuſement toutes les circonſtances rapportées dans les Experiences précedentes, mon produit ſe réduiſit a une once & deux dragmes de terre calcaire; deux dragmes de terre gypſeuſe; une once, une dragme & quinze grains de nitre confondu avec le ſel commun, mais en ſorte que la plus grande partie de ce mélange étoit un vrai & pur nitre; & enfin, une demi-once de cette derniere leſſive des Ouvriers en nitre, qui reſſembloit parfaitement à celle de l'eau du Château.

XXI. J'ai fait auſſi puiſer cent meſures d'eau de riviere, par un tuyau de pompe, dans la Sprée, auprès du Pont de Gertrude, à gauche de ce pont; (c'eſt cette eau que nos Braſſeurs employent pour la bière blanche;) je la fis paſſer par toutes les épreuves indiquées §§. XVII. & XVIII. j'obſervai les mêmes circonſtances; &, de ces cent meſures d'eau je tirai une demi-once & vint-ſept grains d'une terre

re qui ſe précipita pendant la diſtillation, que je fis enſuite ſécher, & dont la couleur jaunâtre ſembloit indiquer une terre martiale. La leſſive qui etoit fort mucilagineuſe & brunâtre, ayant été filtrée, & ultérieurement évaporée, j'en tirai à la fin environ uni demi-dragme de ſel, qui reſſembloit à tous égards au ſel commun. Il paroiſſoit auſſi avoir quelque affinité avec le nitre, car un papier que je trempai dans cette leſſive, & que je fis enſuite ſécher, rendit un ſifflement en le brûlant. Néanmoins il ne me fut pas poſſible d'en ſéparer un nitre vrai & parfait. La Terre gypſeuſe auſſi, que j'avois découverte dans les eaux de puits ſusdites, & qui n'entroit pas en effervescence avec les acides, ne parut point ici. Une leſſive noire, qui demeura après la cryſtallifation, ſe montra la même que celle du puits qui eſt près du cul de ſac appellé *Schuſſ r-Gaſſgen*; c'eſt à dire qu'elle entre en effervescence avec les acides, & paroit ainſi être d'une nature alcaline.

XXII. M'étant remis au bout de quelque tems à continuër mes Experiences chymiques ſur les eaux de ſource, je commençai par la pompe qui eſt dans l'autre Cour du Château, devant le grand Corps de garde. Je pris donc cent meſures d'eau de cette pompe; & en ſuivant exactement les précautions indiquées dans les §§. XVII. & XVIII. je fis toutes les opérations qui ont été rapportées ci-deſſus, & le travail étant fini, je tirai de ces cent meſures d'eau, ſept dragmes & vint grains de terre calcaire, qui s'étoit ſéparée pendant cette diſtillation; trois dragmes & demie de terre gypſeuſe, qui s'étoit encore ſéparée dans l'évaporation du liquide reſtant; une dragme & demie de vrai nitre pur, qui reſſembloit à de petites picques oblongues; trois dragmes de ſel commun de cuiſine, mélé pourtant encore de quelques parties de nitre, qui ne ſçauroient en être pleinement & parfaitement détachées; enfin quarante grains d'une vraye leſſive de nitre, qui demeura la derniere, & refuſa de ſe mettre en cryſtaux. Voilà donc encore une ſource qui dépoſe l'exiſtence d'un vrai & pur nitre dans l'eau; & celle de cette derniere ſource en contient plus que l'eau de

la pompe ſituée dans la premiere Cour du Château, dont je n'ai pû ſéparer que huit grains de nitre.

XXIII. A' préſent je paſſe à l'examen d'une ſource vive, qui eſt hors de Berlin, & qui paſſe dans l'eſprit de bien des gens du peuple pour une ſource médicinale. Cette ſource eſt environ à un demi-mille de la Capitale, auprès d'un Moulin à papier, ſur la petite riviere nommée la *Pancke*, dans une contrée médiocrement agréable, & un peu marécageuſe; elle ſort par un ſimple petit tuyau de bois, d'où une eau très claire coule avec aſſez de force. J'entrepris l'examen chymique de cette eau dans la ſaiſon de l'année la plus convenable, pendant les mois de Juillet & d'Août de cette année 1752. Lorsque je me rendis à cette ſource, je me chargeai d'un verre exactement net, & d'une quantité de noix de galle de Turquie pilées; & étant arrivé au lieu même, après avoir conſidéré la ſituation de cette ſource, & la contrée qui l'environne, je remplis mon verre d'eau de la ſource, aprés l'avoir bien rincé auparavant avec la même eau. En ſoumettant cette eau à l'examen de mon goût, je trouvai qu'elle imprimoit à la langue une ſaveur martiale, quoique fort foible; & ayant jetté quelques grains des mes noix de galle pilées dans mon verre plein d'eau, j'apperçus d'abord une couleur rougeâtre, fort pâle, & telle qu'elle paroit dans de l'eau d'Égre fort foible, ſi l'on y met auſſi de la noix de galle. Je fus pleinement affermi par là dans l'idée qu'il y a dans cette ſource un vrai martial, quoiqu'en fort petite quantité; mais cela parût encore bien mieux par le limon jaunâtre qui ſe manifeſta, quand l'eau eut repoſé pendant environ vint-quatre heures dans un vaſe de verre pas trop exactement bouché. J'eus donc auſſi-tôt ſoin de me faire apporter une certaine quantité de l'eau de cette ſource par un homme d'une fidélité aſſurée, & qui en retournoit chercher toutes les fois que j'en avois beſoin, la mettant dans des vaſes de verre bien nets, & l'apportant dans les mêmes vaſes bouchés avec tout le ſoin poſſible. Je concentrai cette eau par la diſtilla-

tillation de la manière ſouvent indiquée; & après avoir procédé peu à peu & par degrès ſur cent meſures de l'eau de cette ſource, comme j'avois fait ſur les eaux précedentes, j'en tirai cinq dragmes & demie de terre calcaire, & environ quatre grains de terre gypſeuſe. Quant aux ſels, je ne pus en ſéparer qu'une demi-dragme de ſel moyen, ſemblable en toutes choſes au ſel admirable de Glauber, ou au ſel d'Egre. Ainſi, quoique l'eau de cette ſource ſoit tout à fait foible & délayée, entant qu'eau minérale, ou médicinale, on pourroit cependant mettre en queſtion, ſi en empêchant que les autres ſources non martiales qui ſe trouvent dans cette contrée ne s'y mêlent, elle ne pourroit point devenir plus chargée & plus efficace. En attendant l'examen que j'en ai fait montre aſſez que l'eau dont il s'agit, renferme les parties efficaces des eaux minérales, & médicinales, quoiqu'en fort petite quantité.

XXIV. Outre tout cela, je ſuis redevable à la bonté ſinguliere de M. le Comte *Algarotti*, Chambellan du Roi, de l'eau d'une ſource de Potsdam, qui eſt ſituée, à ce qu'on m'a dit, derrière la Braſſerie Royale, auprès du grand chemin, dans un Jardin entouré de palliſſades. Ayant donc eu à ma diſpoſition une quantité ſuffiſante de cette eau, j'ai fait mes Experiences ſusdites; & cent meſures m'ont donné ſix dragmes & vint-quatre grains de terre calcaire, deux dragmes & quelques grains de ſel commun de cuiſine, & quelques grains d'un ſel qu'on pouroit aiſément fondre par le moyen d'un chalumeau, (*Löth-Röhrgen*,) au deſſus des charbons, & qui avoit aſſez les apparences d'un ſel de fontaine médicinale, ou du ſel admirable de Glauber. Pour de la terre gypſeuſe, je n'ai point pû en découvrir dans cette eau.

Le tems ne m'a pas permis d'examiner jusqu'ici un plus grand nombre d'eaux, parce que cette entrepriſe demande beaucoup de loiſir & de peine; mais ſi l'occaſion s'en préſentoit, & qu'on m'indiquât encore quelque ſource qui eut des ſingularités remarquables, je me reſerve

ſerve de continuër de ſemblables Obſervations, & d'indiquer les parties contenuës dans ces eaux, & qui peuvent en être ſéparées.

XXV. Il reſte encore à conſidérer un peu plus attentivement les terres calcaires précipitées dans les eaux ſusdites pendant le cours de la diſtillation, & recueillies ſéparément de chacune de ces eaux. Que ces terres ſoyent d'une nature calcaire, c'eſt ce qui eſt évident, & dont l'oeil même peut juger; car elles montrent toutes les marques caractériſtiques, propriétés & rélations, que poſſede la pierre ordinaire de chaux : ſurtout elles entrent en effervescence avec l'acide du nitre, & il les diſſout. La ſolution qui en provient, après avoir été filtrée, peut auſſi être précipitée ſur le champ, en y verſant de l'eſprit de vitriol. De plus ces terres, quand on les embraſe auparavant, & qu'enſuite on les pile au mortier avec du ſel armoniac, dégagent de celui-ci un ſel volatile urineux; elles donnent même alors de la cauſticité au ſel alcali fixe des végétaux, & mettent en ſolution le ſoufre commun, par la coction avec l'eau. Pour abréger, ces terres ont toutes les qualités & propriétés d'une terre calcaire, quoiqu'elles m'ayent paru encore mêlées de quelques particules martiales; & voici comment il m'eſt arrivé de découvrir ces particules cachées dans les terres ſusdites.

XXVI. Comme c'eſt une choſe reconnuë & inconteſtable, que ce qu'on appelle *Bleu de Berlin* doit principalement ſa couleur au fer; je ne doutai pas un moment que je ne pûſſe découvrir heureuſement les particules martiales entremêlées dans les terres calcaires que j'avois tirées de mes eaux, en me ſervant pour cet effet d'une leſſive de ſel alcalin, calciné auparavant avec du ſang deſſéché; leſſive dont j'ai déjà enſeigné la préparation dans le premier Tome de nos Mémoires. Mais il étoit néceſſaire de combiner préalablement avec ces terres calcaires un acide qui, en ſe joignant intimément avec elles, les rendit plus difficiles à diſſoudre; & il ne me parût pas qu'il y en eut de plus propre pour cet effet que l'acide vitriolique, lequel attaque

la

la terre calcaire, & s'unit à elle, mais enſuite rend la ſolution de cette terre dans l'eau très difficile. Cependant ſi l'on y verſe abondamment de l'acide vitriolique, il en tire les parties martiales cachées dans la terre; & alors on peut s'en ſervir comme d'une ſolution de fer dans l'acide vitriolique, la faire écouler, la filtrer, & enfin la ſoumettre aux Expériences par le moyen de la leſſive de ſel alcalin, calciné avec du ſang.

XXVII. Je pris donc une dragme de chacune des terres calcaires que j'avois tirées de mes differentes eaux de la maniere ſusdite, & je calcinai chacune à part ſous la machine qu'on nomme vulgairement *Mouffle*, pour obliger les particules huileuſes qui pourroient encore être adhérentes à cette terre d'en ſortir. Je ne remarquai aucun changement ſenſible de couleur dans ces terres, ſeulement elles blanchirent toutes, & l'une d'entr'elles étoit un peu plus blanche que les autres. Cela fait, je mis chacune de ces terres calcinées dans des verres à grand orifice, dits *Zucker-Gläſer*; & j'y verſai de bon eſprit de vitriol préparé par le mélange de trois parties d'eau diſtillée, & d'une partie d'huile de vitriol d'une bonne ſorte; de maniere que cette liqueur ſurnageoit de deux travers de doit. Je fis repoſer chaque mélange pendant environ une heure, je filtrai enſuite chacun à part dans un verre bien net; & je fis les Obſervations ſuivantes.

En faiſant couler goutte à goutte, d'une manière lente & inſenſible une quantité aſſez conſidérable de la leſſive ſusdite, préparée du ſel alcalin avec le ſang calciné, ſur chacune des matieres filtrées que j'avois extraites par le moyen de l'eſprit de vitriol, des terres calcaires ſéparées des eaux, je remarquai:

1. Que l'extrait de la terre calcaire tirée de l'eau de la pompe de la premiere Cour du Château, prenoit une couleur bleuâtre, lorsque j'y mêlois la leſſive ſusdite, & laiſſoit tomber à la fin quelque précipité bleu au fond du vaſe.

2. La même choſe arrivoit, avec plus de force encore, à l'extrait de la terre tirée de la pompe ſituée au coin de la *Schuſter-Gäſſgen:* mais au contraire

3. Il ne ſe manifeſta rien de ſemblable à l'extrait de la terre calcaire qu'avoit fourni l'eau de nôtre maiſon.

4. Celui de l'eau de riviere, mêlé comme les précédens avec ma leſſive alcaline, laiſſa tomber plus de précipité bleu que tous les autres.

5. Celui de l'eau de la ſeconde Cour du Château, auprès du Corps de garde, produiſit les mêmes effets que celui de la premiere Cour, ne laiſſant aller au fonds du vaſe que fort peu de précipité bleu. Au contraire

6. Celui de l'eau de la ſource médicinale ſituée auprès du Moulin à papier, donna le précipité bleu le plus copieux de tous; & c'eſt ce que j'avois bien pû conjecturer d'avance par les parties martiales qui s'étoient manifeſtées dans l'eau même, lorsque j'y avois jetté la noix de galle pilée.

7. Enfin l'extrait de la terre ſeparée de l'eau de la ſource de Potzdam eut auſſi quelque veſtige de particules martiales, en le ſoumettant à l'épreuve rapportée ci deſſus.

Mais une choſe que peu de gens trouveront peut-être croyable; c'eſt que dans ces terres les plus déliées que j'avois recueïllies de l'eau diſtillée de pluye & de neige, il s'eſt auſſi trouvé quelque leger indice de parties martiales.

XXVIII. Les Obſervations que je viens de rapporter, me firent naître l'idée, que d'autres matieres, ou d'autres genres de terre, ſi l'on procédoit de même à leur égard, découvriroient peut-être leurs parties martiales. C'eſt ce qui m'engagea à calciner premièrement les matieres que je vais indiquer, enſuite à en faire l'extraction par l'eſprit de vitriol, & enfin a eſſayer avec ma leſſive alcaline ces Extraits auparavant filtrés. Ces matieres étoient donc;

1. De

1. De la pierre de chaux de *Ruderſdorff*.
2. Du *ſpath* calcaire à demi-transparent.
3. Une pierre de la veſſie humaine, calcinée auparavant pendant longtems.
4. Des os de brebis.
5. Du crane humain.

Toutes ces matieres, après avoir paſſé par les épreuves ſusdites, ont fourni un précipité bleu; ſurtout l'extrait de la pierre de chaux de *Ruderſdorff*, au lieu que le crane humain en a le moins donné.

6. Des Coraux rouges.
7. Des Coraux blancs.

} les Coraux rouges ont fourni plus de précipité bleu que les blancs.

8. Des pierres de Carpes, &
9. Une pierre tirée d'un fiel de bœuf,

ont à peine donné quelque indice obſervable de mélange martial.

Il m'eſt encore venu dans l'esprit de faire les mêmes épreuves ſur les corps ſuivans, pour juger s'ils renfermoient des parties martiales, mais ſans avoir pû y rien découvrir. Ces corps étoient,

1. Du ſtalactite de la grotte de *Baumann*.
2. De la dent de baleine.
3. Des mâchoires de brochet.
4. Des dents de ſanglier.
5. Des écailles d'huitre.
6. De la nacre de perle.
7. Des perles occidentales.
8. De l'yvoire.
9. De la corne de cerf.
10. Des coquilles d'œuf.
11. Des pierres d'écreviſſes.
12. Des coquilles de cancres de mer.
13. Des pierres de perches.

Toutes ces matieres ayant été auparavant calcinées jusqu'à blancheur, ne manifeſterent quoi que ce ſoit de martial.

XXIX. Enfin à cette occaſion la pierre des bains de Carlsbad me tomba dans l'esprit comme une terre qui avoit été auparavant diſſoute dans l'eau; et en ayant quatre ſortes en ma puiſſance, je pris une certaine quantité de chaque ſorte, je calcinai ces portions ſéparèment, je verſai deſſus de l'esprit de vitriol, & je paſſai à l'eſſai par le moyen de la leſſive alcaline ſusdite; ce qui étant fait je connus qu'il s'y trouvoit auſſi des particules martiales: Car

1. l'extrait de la pierre blanche, compacte & rayée, des Eaux de Carlsbad, après que j'y eus verſé ma leſſive alcaline, montra dans la précipitation une couleur, foible à la vérité, mais cependant bleuë.

2. La même choſe eſt arrivée, en procédant d'une maniere ſemblable ſur la pierre de Carlsbad, dite *piſolithos*.

3. Une autre espece de pierre ſpongieuſe, & d'un jaune rougeâtre, qu'on trouve au même lieu, manifeſta dans l'opération un plus grand nombre de particules martiales.

4. Mais ce fut ſurtout en eſſayant l'extrait d'une pierre couleur de chataigne des bains ſusdits, qu'on vit un précipité d'une couleur bleuë tout à fait foncée.

XXX. Il pourroit néanmoins reſter un doute dans l'esprit de quelques perſonnes; c'eſt que les précipités bleus dont nous venons de faire l'énumération, ne ſont pas de vrais précipités martiaux. Mais les Expériences ſuivantes acheveront de procurer une pleine conviction à cet égard. Qu'on prenne une portion aſſez conſidérable d'extrait de terres calcaires, ou de diverſes eſpeces de pierres; ma leſſive alcaline y produira une précipitation. Qu'on édulcore parfaitement le précipité bleu; qu'on le calcine enſuite, & cela étant fait, on trouvera du fer ſous l'apparence de ſaffran de Mars rougeâtre. Q'on méle à ce ſaffran un peu de graiſſe, qu'on pétriſſe le tout en maſſe,

pour la page 157.

TABLE SYNOPTIQUE

EAUX TRE'S PURES QUI TOMBENT DE L'AIR.

Cent meſures dites Quartes.

- d'eau de pluye contiennent dr. I. gr. LX. de terre calcaire ſubtile, & quelques grains d'acide nitreux & de ſel commun.
- d'eau de neige - - - dr. I, d'une terre calcaire très déliée, & quelques grains d'un acide de ſel, comme imprégné d'une certaine vapeur nitreuſe.

EAUX PLUS IMPURES.

Cent meſures.

	d'une terre ſubtile calcaire.	*d'une terre gypſeuſe.*	*de ſel commun.*	*de Nitre pur.*	*de ſel moyen ſemblable au ſel d'Egre.*	*de la dernière leſſive des Ouvriers en nitre*	*de leſſive alcaline.*
de l'eau de la pompe du vieux Château	onc. I, dr II. gr. XV.	gr. VII.	- - dr II. gr. XXX	gr. VIII. à X.	- - -	- gr. XXX.	- -
de l'eau de la pompe du nouveau Château.	- dr. VII. gr. XX.	- dr. III gr. XXX.	- - dr. III.	- - - dr. I gr. XXX.	- - -	- gr. XL.	-
de l'eau de la pompe de la rue Electorale.	onc. I. - - - - -	- gr. XXX.	dr. I, gr. XXX.	- - dr. I gr. XXX	- - -	- - -	gr. XXX.
de l'eau de la pompe de la Maiſon de M. *Margraf*	onc. I. dr. II - - -	- dr. II	- - -	onc. I. dr. I. gr. XV. mêlé avec un prode ſel commun.	- - -	- dr. IV.	- -
de l'eau de la riviere de Sprée.	- - dr. IV. gr. XXVII	- -	- - gr. XXX, approchant du nitre.	- - -	- - -	- - -	très peu.
de l'eau d'une ſource ſituée près d'un Moulin à papier.	- - - dr. V. gr. XXX.	- gr. IV.	- - -	- - -	- gr XXX.	- - -	- -
de l'eau d'une ſource de Potzdam.	- - dr. VI gr. XXIV.	- -	- dr. II. & quelques grains.	- - -	quelques grains.	- - -	- -

NB. *onc* ſignifie une once, contenant VIII. dragmes
dr. - - une dragme, qui contient LX
gr. - - grains

maſſe, qu'on le mette dans un creuſet, qu'on couvre ce creuſet d'un autre plus petit qui y quadre exactement; & après avoir bien luté toutes les jointures, qu'on l'expoſe à la violence du feu, en ſorte qu'il devienne bien embraſé. Alors, les vaiſſeaux étant réfroidis et ouverts, on trouvera une poudre noirâtre dans le creuſet. Qu'on approche de cette poudre un bon aiman, et on le verra attirer aſſez abondamment les particules martiales.

Si quelcun avoit trop de peine à préparer ma leſſive alcaline de ſel alcalin fixe avec le ſang calciné, il peut s'en tenir à une leſſive de cendres ordinaires clavelées, pour faire la précipitation de l'extrait des terres calcaires par le moyen de l'eſprit de vitriol; elle lui fournira un précipité martial d'un jaune d'ocre, qui s'arrêtera au fonds du vaſe; et en continuant à le traitter de la maniere ſusdite, il ſera témoin des mêmes circonſtances.

XXXI. Au reſte je ne ſçaurois paſſer ſous ſilence que c'eſt à nôtre Illuſtre Préſident que je ſuis principalement redevable de l'examen Chymique de l'eau ſur lequel vient de rouler ce Mémoire. En effet c'eſt à ſa perſuaſion que j'ai entrepris ce travail utile, dans lequel j'ai certainement goûté beaucop de plaiſir. Car à cette occaſion j'ai trouvé & découvert diverſes choſes, que les uns nioient entierement, ou que les autres révoquoient en doute.

Enfin j'ai crû devoir encore joindre ici une Table Synoptique, qui réünit ſous un même coup d'oeil les parties terreſtres & ſalines que j'ai tirées des eaux, dont j'ai fait jusqu'à préſent l'examen.

OBSERVATION
SUR LA
PNEVMONANTHE,
NOUVEAU GENRE DE PLANTE, DONT LE CARACTÈRE DIFFERE ENTIEREMENT DE CELUI DE LA GENTIANE.

PAR M. GLEDITSCH.

Traduit du Latin.

Il eſt bien rare de trouver quelque genre de Plantes, où il n'y ait pas, dans quelcune des parties de la fructification, certaines choſes qui s'éloignent du nombre, de la figure, de la ſituation, ou de la proportion qu'obſerve la Nature (*a*). Cependant, quoiqu'on puiſſe regarder cette Obſervation, comme une propoſition évidente & au deſſus de toute exception, l'intention de ſon célébre Auteur n'eſt pas qu'on en faſſe, pour ainſi dire, un azyle où puiſſent ſe réfugier ces Botaniſtes, qui ſont trop amoureux des changemens & des converſions de genre, & qui ſe plaiſent à en trouver partout. Ce n'eſt pas en effet du bon plaiſir des Botaniſtes ſeuls, qu'il dépend de conſtruire & de multiplier des genres de Plantes, non plus qu'après les avoir conſtruits et admis, de les ôter & de les retrancher. C'eſt pourquoi il n'eſt pas permis de choiſir, pour conſtituer le caractère d'un genre, des ſignes qui ſoient vagues ou feints, d'en rejetter d'autres arbitrairement, quoique l'obſervation les préſente comme les plus naturels dans

(*a*) Voyez *Fundam. Botan.* Linn. *Aphor.* 170.

dans les eſpeces des Plantes. Car il eſt d'une très grande importance dans les trois Régnes de la Nature, & en particulier dans le Régne végétal, d'établir d'abord, autant qu'il eſt poſſible, d'une maniere inconteſtable, le caractère des genres, avant que de s'occuper à trouver une methode bonne & certaine, ou à conſtruire cent ſyſtèmes nouveaux. Des qu'on néglige la détermination des genres, toute la connoiſſance des Plantes demeure imparfaite, ou même inutile.

S'il faut donc dire les choſes comme elles ſont, c'eſt une véritable injure que font à la Botanique & à ceux qui la cultivent, tous les Botaniſtes qui laiſſant la Nature à l'écart, ou bien augmentent trop les genres des Plantes d'après leur propre génie, & diminuent les eſpeces naturelles, ou au contraire retranchent trop des genres, & multiplient exceſſivement les eſpeces. Les premiers, ceux qui pouſſent trop loin l'accroiſſement du genres des Plantes, bien qu'ils embarraſſent beaucoup les apprentifs dans cette Science, méritent plus d'indulgence néanmoins que les ſeconds, parce que leur importune & obſcure exactitude eſt pour l'ordinaire moins nuiſible a la connoiſſance des végétaux, que les genres vagues qui ſont conſtruits par les derniers, lorsqu'ils en diminuent trop le nombre, en faiſant concourir un trop grand nombre d'eſpeces differentes au même, en ſorte qu'au lieu de l'uſage & des ſecours que les genres devroient fournir pour la connoiſſance des Plantes, il n'en nait que des difficultés & de la confuſion.

Les *genres vagues*, auxquels nous en voulons ici, peuvent aiſément être diſtingués des autres aux marques ſuivantes. Les eſpeces qu'on y rapporte, différant entr'elles par les parties des fleurs, ſouffrent toujours pluſieurs exceptions, qui les mettent en contradiction avec le caractère générique qui les précede; & il arrive que, tantôt une eſpece, tantôt pluſieurs, entrent tout à la fois dans divers genres, dans des ordres & des claſſes diſtinctes l'une de l'autre. Nous avons fourni une liſte des genres vagues à la fin de nôtre Syſtème de Botanique;

nique; (*b*) & l'on ne doit pas douter, que vû l'ardeur ſinguliere des Botaniſtes à cet égard, & l'extrême abondance de nouvelles Plantes, il ne s'en forme encore davantage, & de plus vagues.

Cependant on ne doit pas compter au nombre des ces genres vagues ceux dans lesquels, pour me ſervir des expreſſions du célébre M. *Linnaeus*, il n'y a d'aberration que dans une ou deux des parties de la fructification. Ce n'eſt pas ici le lieu non plus de parler d'autres genres, auxquels le nom *d'intermediaires* conviendroit, qui réüniſſent pluſieurs genres naturels, & mettent par là une liaiſon plus étroite entre les ordres & les claſſes; par exemple, les *gramina* avec les autres *apetales* (*c*); avec les *liliacées* (*d*), ou avec les *umbellifères* (*e*); ou bien ceux qui lient les plantes legumineuſes *papilionacées* (*f*) avec les legumineuſes *roſacées* (*g*) & *polyangioſpermes* (*h*); ou les *papaveracées* (*i*) avec les *ſiliqueuſes* (*k*), les *ſiliqueuſes* avec les *liliacées*; les *liliacées* avec les *polyangioſpermes*, &c.

Si l'on veut des exemples des genres vagues, il ſuffira de produire les ſuivans; la *Fumaria*, $\overset{+\cdot}{}$ la *Centaurée*, $\overset{+\cdot}{+\cdot}$ le *Rhamnus*, $\overset{+\cdot}{+\cdot\ +\cdot}$ la *Verveine* $\overset{+\cdot}{+\cdot+\cdot}$, la *Convallaria*, $\overset{+\cdot}{+\cdot+\cdot}$ le *Geranium*, $\overset{+\cdot}{+\cdot+\cdot+\cdot}$ & la *Gentiane*. $\overset{+\cdot}{+\cdot+\cdot+\cdot}$ Ce Mémoire va rouler ſur la *Gen-*

(*b*) Voy. *Hiſt. de l'Acad.* An. 1749. pag. 135. 136.
(*c*) *Scheuczer*, Agroſtograph.
(*d*) *Raj.* Meth. Claſſ. V.
(*e*) *Moriſon*, Umbell. Syſt. Cl. 12.
(*f*) Toute la *Diadelphia Linnaeana* ſeule. *Claſſ.* XVII.
(*g*) Les genres ſuivans tirés de la *Decandria monogynia* de *Linnaus*, Syſt. Claſſ. X. *Caſſia*, *Parkinſonia*, *Bauhinia*, *Poinciana*.
(*h*) Celles que *Raj* appelle *multiſiliquæ*, dans ſa Meth. Cl. XVIII.
(*i*) Le Pavot, *Argemone*, *Chelidonium*, *Glaucium*, *Actaea*, *Podophyllum*, *Sanguinaria*, &c.
(*k*) Les *Siliquoſæ tetrapetalæ*, voy. la Methode de *Raj*, Claſſ. XXI.

Gentiane; j'y ferai l'application du caractère générique fourni par M. *Linnæus*, & je joindrai les exceptions, qui ſe trouvent dans les differentes eſpeces les plus connuës, qu'on a jusqu'à préſent d'un aveu presque univerſel rapportées à la *Gentiane.* Comme cela ne peut guères être commodément exprimé qu'en Latin, nous conſerverons dans cette Langue les endroits de ce Mémoire, qui roulent ſur de ſemblables détails.

GENTIANA.

Lin. G. P. 236.

CAL. Perianthium, *quinquepartitum, acutum, laciniis oblongis, perſiſtentibus.*

COROLL. Petalum *unicum, inferne tubulatum, imperforatum, ſuperne quinquefidum, planum, marceſcens, figura varia.*

STAM. Filamenta *quinque, ſubulata, corolla breviora,* Antheræ *ſimplices.*

PIST. Germen *oblongum, cylindraceum, longitudine ſtaminum;* ſtyli *nulli;* Stigmata *duo ovata.*

PERICARP. Capſula *oblonga, teres, acuminata, apice leviter bifido, uniloculari, bivalvi.*

SEM. *numeroſa, parva.* Receptacula *duo, ſingulæ valvulæ longitudinaliter adnatæ.*

OBSERVATIONES.
ad characterem ſpectantes.

Voyez la Planche.

Fig. I. *denotat florem* Gentianæ (*l*) majoris, luteæ. C. B. (*m*) *apertum.*

A Lacinias *patentes.*

B Stamina *in flore diſtincta, cum Situ* antherarum.

C Piſtillum.

D Stigmata *reflexa.*

E Calycem ſpathaceum, *debiſcentem.*

Fig. II. *exprimit Florem* Gentianæ, *quæ* Centaurium minus *vulgo appellatur.*

A Sunt Floris laciniæ *patentes.*

B Antheræ *in* ſtaminibus diſtinctis.

C Stamina diſtincta.

D Stigma *piſtilli fungoſum, & tubo floris eminens.*

E Perianthium *ſtrictum, tubuloſum, laciniis quinque diviſum.*

Pour préſenter donc ſous un même coup d'oeil les differences entre les autres eſpeces de *Gentiane*, qui ſe trouvent dans les parties de la fructification, j'ai réduit celles d'entre ces eſpeces qui croiſſent dans les differens pays de l'Allemagne, pour en donner une plus entiere connoiſſance, dans la Table qu'on trouvera à la fin de ce Mémoire. Avec ce ſecours il ſera beaucoup plus aiſé d'examiner & de com-

(*l*) Voy. *Linn.* G. Plant. ed 2. 685. ♁. ♁. 805. ♁. ♁. 184. ♁. ♁. 26. ♁. ♁. ♁. ♁. 341. ♁. ♁. ♁. ♁. 673. ♁. ♁. ♁. ♁. ♁. 236.

(*m*) *Pin.* p. 182.

comparer entr'elles les differences de ces eſpeces; & de cet examen réſultera auſſi-tôt le caractère vrai & naturel de la *Gentiane*, & la détermination des eſpeces qui, en vertu de ce caractere, peuvent être rapportées à la *Gentiane*. Là donc où ſe trouvent les principaux attributs, ce ſont des eſpeces ſubordonnées au genre que nous venons d'indiquer; mais, lorſqu'il ſe trouve pluſieurs ſignes répugnans, c'eſt mal à propos qu'on a compris ces eſpeces ſous la *Gentiane;* car la ſeule conformité de la capſule ſeminale ne ſuffit pas pour la réünion des eſpeces ſous un même genre, quand le reſte n'eſt pas d'accord.

M. *Linnæus* a donc agi par de bonnes raiſons en ſéparant de ce genre la *Gentiane* XII. *Cluſ.* (*n*) ſous le nom de *Swertia* (*o*), & cela non point à cauſe de ſa forme de *corolle* roulée ou ouverte, ou, comme d'autres le prétendent, à cauſe de deux tubercules; qui ſont de petites éminences dans le petale, à la baſe de chaque découpure (*p*); mais plutôt 1. à cauſe de l'abſence du tube dans le petale; 2. à cauſe de ces deux petites foſſettes pleines de nectar, (*foveolas nectariferas ciliatas,*) qui ſont aſſez conſidérables, & profondément placées dans chaque découpure du petale au côté interieur vers la baſe, 3. à cauſe du *ſtigma* très *ſimple* au piſtille, lequel eſt court & épais.

C'eſt en poſant ſur un ſemblable fondement, ſans nous arrêter à la reſſemblance de la capſule ſeminale, ni à aucune autre conformité externe, que nous regardons comme entierement diſtinctes du genre de la *Gentiane*, toutes les eſpeces dont les *antheres* ſont en forme de cone, ou de cylindre, comme cela ſe voit dans le *Corymbium*,, le

(*n*) *Pann.* p. 292.

(*o*) G. Pl. ed 2. 232.

(*p*) En effet les tubercules ſe trouvent auſſi à la baſe du germe dans d'autres eſpeces de Gentiane.

(*q*) *Linn.* 9. Pl, 818. ✝. ✝. 819. ✝. ✝. 820. ✝.

Jaſion +. +. la *Lobelie* +. +. & les fleurs *floſculeuſes* & *ſemi-floſculeuſes* de *Tournefort* (*r*). Il faut rapporter ici, par exemple,

I. GENTIANA, anguſtifolia, autumnalis, *major*. C. B. (*s*) quæ Pneumonanthe Lobelii & Tabernæmontani. Voyez la Planche, Fig. VI. VII. VIII.

II. GENTIANA, Aſclepiadis folio. Clus. ‡. ‡. Pl. Fig. V.

III. GENTIANELLA; alpina, latifolia, magno flore. C. B. ‡. ‡. ‡. Pl. Fig. III. IV.

Mais comme la *coaleſcence* des *filamens* dans les Plantes *legumineuſes papilionacées* véritables, les diſtingue non ſeulement de ces autres plantes *legumineuſes papilionacées*, tout à fait ſemblables, quant à l'extérieur, dont les étamines ſont tout à fait diſtinctes les unes des autres (*t*), mais auſſi de ces autres Plantes *legumineuſes*, qui outre les étamines diſtinctes, ont auſſi une *corolle roſacée inegale* (*u*); de même la *coaleſcence* des *antheres* diſtingue les trois eſpeces de *Gentiane*, que nous venons d'indiquer, & qu'on a compriſes jusqu'à préſent ſous le genre des Plantes de ce nom, & les range dans un genre, un ordre, & une claſſe qui different entierement, dés qu'on veut s'aſtreindre aux Loix d'une ſaine methode.

Il

(*r*) Syſt. Claſſ. XII. XIII. XIV.

(*s*) *Pin.* p. 188. ‡. ‡. *Pann.* p. 280. 281. ‡. ‡. ‡. *Prodr.* p. 92.

(*t*) *Sophora*, Lin. G. Pl. 404. *Cercis*. 405.

(*u*) *Bauhinia* - Linn. G. Pl. 406. *Parkinſonia*. 407. *Caſſia*. 408. *Poinciana*. 409

Il naît donc de là un genre nouveau, & diſtinct des autres, auquel, à cauſe de ſa reſſemblance externe avec quelques eſpeces de *Gentiane*, nous donnons l'ancien nom & aſſez convenable de *Pneumonanthe*, que l'on ſçait avoir été donné autrefois à la premiere eſpece par *Lobelius* lui-même, & par *Tabernæmontanus*; & nous allons en fixer le caractère.

PNEUMONANTHE.

CAL. Perianthium *monophyllum, tubuloſum, erectum, perſiſtens, tubo corollæ brevius, laciniis quinque anguſtis, vel linearibus acutis, profunde diviſum.* Fig. III. IV. V. VI. VII. B.

COR. Petalum *unicum, campanulatum, erectum, imperforatum.* Tubus *ampliſſimus & longiſſimus.* Fig. III. V. VI. A. Limbus *brevis, quinquefidus, plicatus, erectus*, Fig. VI. *vel ſemirepandus.* Fig. III.

STAM. Filamenta *quinque*, Fig. IV. V. VII. VIII. C. *diſtincta inferius, latiora, compreſſa, tubo adnata, ſuperius ſubulata, corollæ breviora.* Antheræ *quinque erectæ connatæ in corpus conicum.* Fig. IV. V. VII. D. *baſi ſecedentes*, Fig. VIII. E.

PIST. Germen *oblongum*, Fig VII. G. *in media ventricoſum*, Fig. IV. F. *ad baſin tuberculis quinque parvis melliferis inſtructum*; Stylus *modo brevis, modo longior & ſimplex, intra tubulum antherarum.* Stigma *unum, vel duo reflexa.* Fig. IV. K. VII. I.

PERIC. Capſula *oblonga, teres, ventricoſa*, Fig. VIII. *apice bifido*, Fig. VIII. K. *unilocularis, bivalvis.*

SEM. *numeroſa, parva, variæ figuræ*; Receptacula *duo, ſingulæ valvæ ſecundum longitudinem adnata, ut in* Gentiana.

SPECIES.

I. PNEVMONANTHE, foliis longis & anguſtis, floribus ſeſſilibus, alaribus, campanulatis.

Pneumonanthe. Lobel. Icon. 309. Tabern. 1176. *Gentiana anguſtifolia, autumnalis, major.* C. B. Pin. p. 188. Rupp. Fl. Jen. p. 17.

Gentiana floribus terminatricibus raris, corollis erectis, plicatis, foliis linearibus. Linn. Hort. Cliff. p. 80.

Gentiana foliis longis, anguſtis, floribus in alis, caulis ſeſſilibus. Hall. Enum. Stirp. Helv. p. 478.

MEMOIRES

DE

L'ACADEMIE ROYALE

DES

SCIENCES

ET

BELLES LETTRES.

CLASSE DE MATHEMATIQUE.

* *
*

HARMONIE
ENTRE LES PRINCIPES GENERAUX DE REPOS ET DE MOUVEMENT
DE *M. DE MAUPERTUIS*
PAR M. EULER.

I.

M. *de Maupertuis*, nôtre très digne Préſident, ayant découvert deux principes généraux, l'un pour l'état du repos ou de l'équilibre, & l'autre pour celui du mouvement, il ſemble d'abord que ces deux principes n'ont rien de commun, puiſqu'ils ſont fondés ſur des élémens tout à fait differens entr'eux. Cependant je ferai voir, que l'un & l'autre de ces deux principes eſt ſoutenu ſur le même fondement, & qu'ils ſe trouvent dans la plus étroite liaiſon, de ſorte que dès qu'on tombe d'accord ſur l'un, on ne ſauroit plus revoquer en doute l'autre: ou bien, l'un étant ſuffiſamment conſtaté, tiendra lieu d'une démonſtration rigoureuſe de l'autre. Cette belle harmonie me paroit d'autant plus importante, qu'elle eſt capable de mettre dans tout ſon jour, tant l'un que l'autre de ces deux principes: & on conviendra aiſément, que plus ces deux principes

ſont unis entr'eux, & plus ils ſeront conformes à la ſimplicité de la Nature.

II. Je commencerai par le principe général du repos, ou de l'équilibre, & dés que je l'aurai énoncé dans toute ſa force conformément aux explications, que l'Illuſtre Auteur en a données dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris pour l'année 1740. on reconnoitra par le moyen d'une ſeule réfléxion, que l'autre principe général du mouvement en eſt une ſuite néceſſaire. Donc, puisque le premier principe n'eſt aſſujetti à aucune oppoſition, & qu' après l'Auteur j'en ai auſſi démontré la vérité par une infinité de cas entièrement differens entr'eux; cette harmonie ſeule ſuffira à réfuter toutes les objections, qu'on pourroit faire contre l'autre principe du mouvement. Et partant j'eſpere, que l'expoſition de cette harmonie ſera le plus propre moyen, non ſeulement pour maintenir ces deux principes, mais auſſi pour en faire voir la nouveauté: perſonne n'en ayant eu aſſeurément aucune connoiſſance avant M. *de Maupertuis*.

Or M. *de Maupertuis* énonce cette loi du repos en ces termes: " Soit un Syſtème de corps qui peſent, ou qui ſont tirés vers des " centres par des forces qui agiſſent chacune ſur chacun, comme une " puiſſance n de leurs diſtances aux centres: pour que tous ces corps " demeurent en repos, il faut que la ſomme des produits de chaque " maſſe par l'intenſité de la force & par la puiſſance $n+1$ de ſa " diſtance au centre de ſa force, (qu'on peut appeller la ſomme des " forces du repos,) faſſe un *maximum* ou *minimum*." Ainſi poſant M pour la maſſe d'un corps quelconque, qui appartient au ſyſtème, z pour la diſtance de ce corps au centre, auquel il eſt attiré par la force fz^n; on prendra le produit Mfz^{n+1} pour le corps M; & la ſomme de tous les produits ſemblables, qui conviennent à chaque corps du ſyſtème, ſera un *maximum* ou un *minimum*, lorsque le ſyſtème eſt en équilibre.

IV.

IV. M. *de Maupertuis* dévelope deux cas pour faire voir la vérité de cette loi: chacun contient un ſyſtème de trois corps liés entr'eux. Dans le premier il conſidére ces corps attachés à des rayons immatériels, mobiles autour d'un point fixe : dans l'autre il les regarde comme attachés à des cordes unies dans un point mobile : Et quoique ces deux cas ſoient entièrement differens entr'eux, il montre que dans l'un & l'autre la ſusdite loi ſubſiſte. Car poſant la maſſe de chacun des trois corps $=$ M, la diſtance au centre, auquel il eſt attiré $= z$, & la force même $= f z^n$, il fait voir par les principes ordinaires de la Dynamique, que dans le cas de l'équilibre la ſomme de ces formules $M f z^n dz$, qui répondent à chacun des corps, eſt égale à zero. D'où il s'enſuit évidemment, que la ſomme de leurs intégrales, ou de $\frac{1}{n+1} M f z^{n+1}$, ſera un *maximum* ou un *minimum;* & lorsque l'expoſant n eſt partout le même, on pourra omettre le coëfficient commun $\frac{1}{n+1}$.

V. Ces deux cas étant entiérement differens entr'eux, on reconnoit aiſément, que la même régle doit avoir lieu dans tous les cas d'équilibre de trois corps ; puisque, quel que ſoit l'état des corps, il doit participer de l'un & de l'autre. Il eſt auſſi évident, que ſi au lieu de trois corps le ſyſtème étoit compoſé de pluſieurs, & même d'autant que ce puiſſe être, la même régle ſubſiſteroit toujours également. De plus il n'eſt pas néceſſaire, que les forces ſoient proportionelles à de ſemblables puiſſances des diſtances ; pourvù qu'on ne néglige pas les coëfficiens $\frac{1}{n+1}$, lorsqu'ils ſont differens entr'eux à l'égard des divers corps, ſur lesquels les forces agiſſent.

VI. Rien n'empêche auſſi, que les forces ne ſoient ſuppoſées proportionnelles à des fonctions quelconques des diſtances. Car ſi chacun des corps, dont la maſſe ſoit $= M$, & la diſtance à un centre des forces $= z$, y eſt attiré par une force quelconque accélératrice $= V$, au lieu de fz^n; on verra par le même raiſonnement, que dans l'état d'équilibre la ſomme de toutes les formules $M V dz$ ſera égale à zero. Et partant la ſomme de leurs intégrales $\int M V dz$ ſera un *maximum* & un *minimum*. Où il faut remarquer, comme je ferai voir plus bas, qu'il y a actuellement deux eſpeces d'équilibre, l'une où la ſomme de ces formules eſt un *minimum*, l'autre où elle eſt un *maximum*.

VII. Si le même corps M, qui fait partie du ſyſtème, étoit en meme tems ſollicité par pluſieurs forces accélératrices V, V', V'', &c. vers des centres differens, dont il ſoit éloigné par des diſtances z, z', z'' &c. chaque force fourniroit une formule à part pour le même corps M: & l'expreſſion entiére pour ce corps, qui fait partie de la formule du *maximum* ou du *minimum*, ſeroit:

$$\int M V dz + \int M V' dz + \int M V'' dz'' + \&c.$$

Ou puisque la maſſe du corps M eſt conſtante, cette expreſſion

$$\text{ſera} = M \left(\int V dz + \int V' dz' + \int V'' dz'' + \&c.\right)$$

& la ſomme de toutes les pareilles expreſſions, qui conviennent à chaque corps du ſyſtème, ſera infailliblement un *maximum* ou un *minimum* dans le cas d'équilibre. Ou bien, puisque $M V$, $M V'$, $M V''$ &c. expriment les forces motrices; ſi l'on prend V, V', V'' &c. pour marquer déjà les forces motrices, notre formule ſera:

$$\int V dz + \int V' dz' + \int V'' dz'' \&c.$$

VIII. Il n'eſt pas auſſi néceſſaire, qu'on conſidére les diſtances entiéres de chaque corps aux centres de forces, auxquels il eſt attiré:

il

il ſera permis pour la commodité du calcul, de prendre à volonté dans les directions, ſelon lesquelles les corps ſont ſollicités, des points fixes, & d'employer les diſtances à ces points, qui ſoient v, v', v'' &c. au lieu des diſtances z, z', z'' &c. aux centres mêmes. Car, puisque les differences entre ces diſtances $z-v$; $z'-v'$; $z''-v''$ &c. ſont conſtantes, on aura $dz = dv$; $dz' = dv'$ & $dz'' = dv''$. De ſorte que l'expreſſion pour la formule du *maximum* ou *minimum* ſera:

$$M(\int V\,dv + \int V'\,dv' + \int V''\,dv'' + \text{&c.})$$

où l'on omettra la maſſe M. lorsque V, V', V'' &c. expriment déjà les forces motrices.

IX. Ayant donc un ſyſtème de corps quelconque, qui ſoit en équilibre, on conſidérera ſéparément chaque corps avec toutes les forces dont il eſt ſollicité, qui fourniront pour ce corps, dont la maſſe ſoit $= M$, une telle formule $M(\int V\,dv + \int V'\,dv' + \int V''\,dv''$ &c.) lorsque V, V', V'' &c. marquent des forces accéleratrices; mais ſi elles marquent les forces motrices mêmes, on n'a qu'à omettre la maſſe M, comme y étant déjà renfermée. On raſſemblera enſuite toutes ces formules, qu'on aura trouvées pour chaque corps, ou chaque particule du ſyſtème des corps, dans une ſomme, & cette ſomme étant renduë un *maximum* ou *minimum* déterminera l'état d'équilibre. C'eſt donc à cette régle, que ſe réduit le principe univerſel d'équilibre de M. *de Maupertuis*, qui s'étend à tous les corps, ſoit qu'ils ſoient ſolides ou fluïdes, roides ou fléxibles, & même élaſtiques, comme on peut voir des Mémoires, qui ſe trouvent dans les Mém. de l'Ac. Roy. des Sciences & Belles-Lettres de Pruſſe pour l'an. 1748, où j'ai examiné ce qui eſt un *maximum* ou *minimum* dans l'état d'equilibre de tous ces differens genres de corps.

X. Puisque donc tout ce principe revient à la formule $\int V\,dv + \int V'\,dv + \int V''\,dv'' +$ &c. qu'il me ſoit permis, tant pour abréger

que pour parler plus préciſément, de nommer cette expreſſion d'un nom particulier, & il me ſemble que celui d'*effort* ſera le plus convenable. Car, puisque la ſomme de toutes ces expreſſions, qui répondent à chaque élément du corps, eſt un *maximum* ou *minimum* dans l'équilibre, il ne ſera pas mal à propos de dire que c'eſt la ſomme de tous les *efforts*, qui eſt la plus grande ou plus petite dans le cas de l'équilibre. Donc, ſi le corps M eſt ſollicité par les forces V, V′, V″ &c. dirigées vers les points fixes V, V′, V″ &c. & qu'on poſe les diſtances M V $= v$, M V′ $= v'$, M V″, $= v''$ &c. l'*effort* de ces forces ſur le corps M ſera $= \int V\,dv + \int V'\,dv' + \int V''\,dv''$; ou ſi les lettres V, V′, V″ &c. expriment les forces accélératrices, l'*effort* ſera $= M\,(\int V\,dv + \int V'\,dv' + \int V''\,dv''$ &c.)

Fig. I.

XI. Donc, en vertu du principe général du repos de M. *de Maupertuis*, nul corps, tant ſolide que fluide, ne ſauroit être en équilibre, à moins que la ſomme de tous les efforts pris enſemble, qui agiſſent ſur chaque élément du corps, ne ſoit la moindre, ou la plus grande qu'il eſt poſſible. Or je ferai voir plus bas, que le plus grand ne trouve lieu qu'en des cas tout à fait particuliers, où l'équilibre ne ſe rétablit pas, quand il eſt troublé; dans tous les autres cas, où l'équilibre eſt permanent, c'eſt le plus petit qui a lieu. Je remarque ici en paſſant qu'il y a bien des cas, où la ſomme des efforts devient $= o$, mais tant s'en faut que ces cas ſoient contraires au principe, qu'ils le confirment plutôt davantage. Car la Nature ayant, pour ainſi dire, en vuë de rendre la ſomme des effors la plus petite, le but principal tend ſans doute à la faire evanouïr entièrement: & lorsque cela n'eſt pas poſſible, ce n'eſt qu'alors qu'elle doit ſe contenter de la rendre auſſi petite qu'il eſt poſſible. Ce principe porte donc, qu'en tout cas d'équilibre la ſomme de tous les efforts, auxquels tous les élémens du corps ſont auſſi jettis, devient la plus petite qu'il eſt poſſible: & c'eſt en peu de mots le principe de l'équilibre, ou du repos, de M. *de Maupertuis*.

XII.

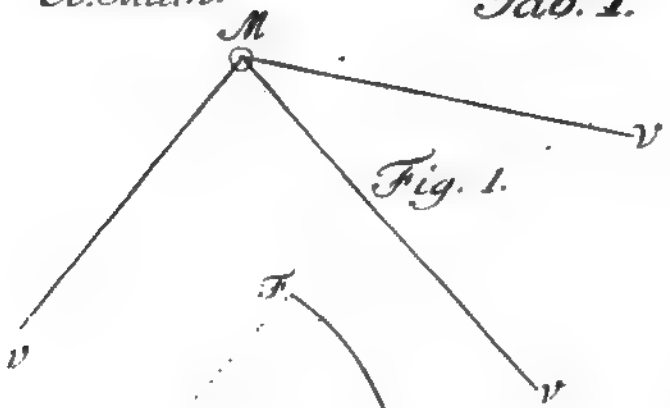


Fig. 1.

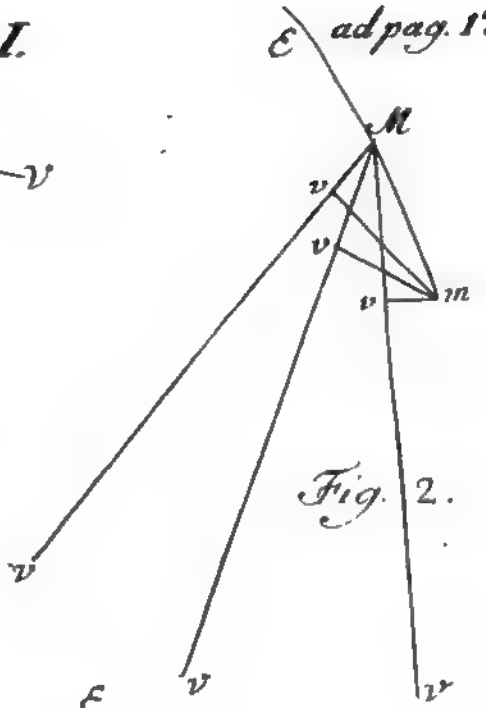


Fig. 2.

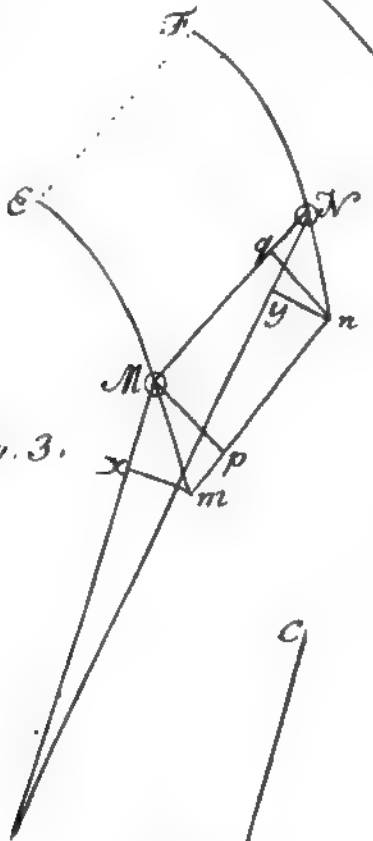


Fig. 3.

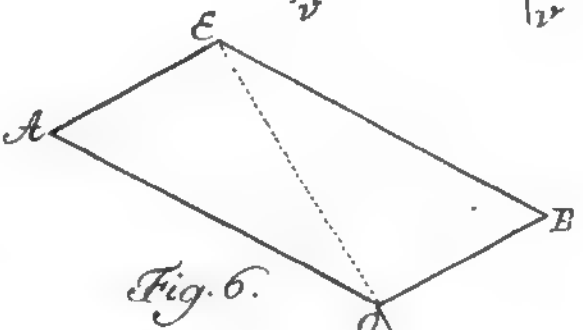


Fig. 6.

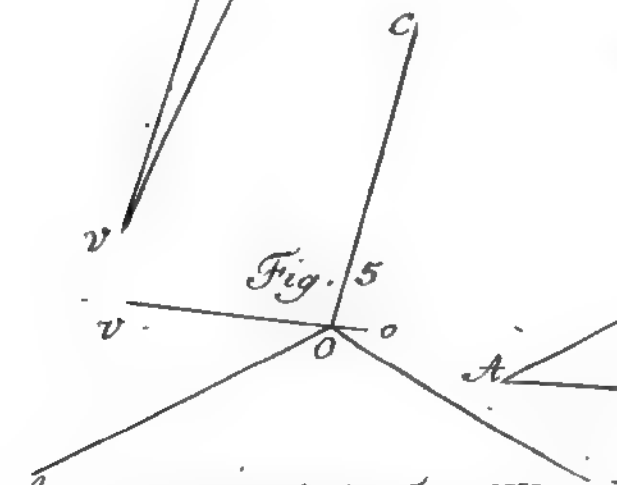


Fig. 5

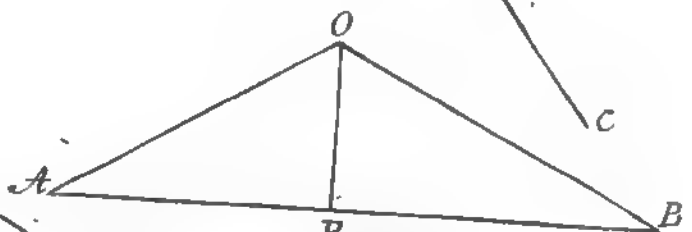


Fig. 4.

D. E. Gericke. Sc. Berl.

XII. Ayant établi ce principe pour le repos, ou l'équilibre, qu'y a-t-il de plus naturel que de ſoutenir, que ce même principe ait auſſi lieu dans le mouvement de corps, ſollicités par de ſemblables forces? Car ſi l'intention de la Nature eſt d'épargner le plus qu'il eſt poſſible ſur la ſomme des efforts, il faut qu'elle s'étende auſſi au mouvement, pourvû qu'on prenne les efforts, non ſeulement comme ils ſubſiſtent dans un inſtant, mais dans tous les inſtans enſemble, que dure le mouvement. Ainſi l'effort, ou la ſomme des efforts, étant pour un inſtant quelconque de mouvement $= \Phi$, & poſant l'élément du tems $= dt$, il faut que cette formule intégrale $\int \Phi\, dt$ ſoit un *minimum*. Deſorte que ſi pour le cas de l'équilibre la quantité Φ doit être un *minimum*, les memes loix de la Nature ſemblent exiger, que pour le mouvement cette formule $\int \Phi\, dt$ ſoit la plus petite.

XIII. Or c'eſt préciſément dans cette formule, qu'eſt contenu l'autre principe de M. *de Maupertuis*, qui regarde le mouvement; quelque different qu'il puiſſe paroitre au premier coup d'oeil. Pour faire voir ce bel accord, je n'ai qu'à remarquer, que lorsqu'un corps ſe meut, étant ſollicité par les forces expoſées V, V′, V″ &c. l'effort Φ, auquel le corps eſt aſſujetti, exprime en même tems la force vive du corps, ou bien le produit de la maſſe du corps M par le quarré de ſa viteſſe. Donc, poſant ſa viteſſe $= u$, la formule qui doit être un *minimum* ſera $= \int M u u\, dt$: or $u\, dt$ exprime l'élément de l'eſpace, que le corps parcourt dans le tems dt, & partant poſant cet eſpace $= ds$, nous aurons $\int M u\, ds$ pour égaler à un *minimum*. C'eſt à dire, il faut à chaque inſtant multiplier la maſſe du corps M par la viteſſe u, & outre cela par l'eſpace parcouru ds, & la ſomme de tous ces produits doit être un *minimum*.

XIV. Me voilà ainſi conduit aux mêmes mots, dont M. *de Maupertuis* ſe ſert pour définir ſon idée de l'action, quand il dit, que l'action eſt le produit de la maſſe par la viteſſe & par l'eſpace parcouru. Ainſi dans le cas du §. précedent la formule $M u\, ds$ exprime la quantité

tité d'action pour un inſtant quelconque, préciſément ſelon la maniere de parler de M. de *Maupertuis*; & ſuivant ſes mêmes ſentimens le mouvement du corps doit être tel, que la ſomme de toutes les actions élémentaires, ou $\int M\,u\,ds$ devienne un *minimum*. Or j'ai auſſi fait voir dans le IV. Volume de nos Mémoires, que ce principe fournit préciſément les mêmes courbes, qu'on découvre par les principes ordinaires de la Mecanique. On voit donc clairement, que ce principe de mouvement de M. *de Maupertuis* eſt une conſéquence néceſſaire de ſon principe général de repos ou d'équilibre.

XV. Comme dans le mouvement l'expreſſion donnée cy-deſſus $\Phi\,dt$ exprime préciſément, ce que M. *de Maupertuis* nomme l'action du corps pendant le tems infiniment petit dt, on pourra dire avec autant de droit, que Φ marque l'action inſtantanée ſans avoir égard au tems; auquel cas Φ convient avec ce qu'on nomme force vive. Donc auſſi pour l'état de repos ou d'équilibre, quoiqu'il n'y ait point de mouvement, puiſque la même expreſſion Φ marquant l'effort total y entre, rien n'empêche qu'on ne lui donne encore le même nom d'action, de ſorte que dans ce cas l'action & l'effort ſeroient la même choſe; & cette dénomination eſt auſſi parfaitement bien fondée. Ainſi, ſuivant le ſentiment de M. *de Maupertuis*, on eſt autoriſé de dire que, tant dans le mouvement que dans le repos, la quantité d'action eſt toujours la moindre qu'il eſt poſſible.

XVI. Mais il faut auſſi prouver ce que je viens d'avancer dans le §. VIII. & la démonſtration nous éclaircira mieux ſur l'accord de ce que je nomme effort, & de l'idée de l'action de M. *de Maupertuis*.

Fig. II. Pour cet effet ſoit le corps M attiré aux centres de forces V, V′, V″ &c. par des forces V, V′, V″ &c. poſant les diſtances $VM = v$, $V'M = v'$ & $V''M = v''$ &c. dont les forces mêmes ſoient des fonctions quelconques: que ce corps ait juſqu'ici décrit la courbe EM, & qu'a préſent ſa viteſſe en M ſoit $= u$, avec laquelle il va parcourir l'élément de la courbe M $m = ds$, pendant l'élément du tems $= dt$, & on au-

ra

ra $ds = u\,dt$. Or l'effort des forces ſur le corps M ſera ſuivant ce que j'ai expoſé $= \int V\,dv + \int V'\,dv' + \int V''\,dv''$ &c. ſuppoſant ces forces motrices : donc exprimant l'effort par Φ nous aurons :

$$\Phi = \int V\,dv + \int V'\,dv' + \int V''\,dv'' + \text{&c.}$$

XVII. Maintenant pour connoitre la viteſſe même du corps, qu'il aura conformément aux forces dont il eſt ſollicité, on n'aura qu'à tirer de ces forces par la décompoſition connuë les forces *tangentielles*. Pour cet effet qu'on mene du point m ſur les directions des forces les perpendiculaires mv, mv', mv'' &c. & on ſait par les régles de la décompoſition, que la force tangentielle qui réſulte de la force $M\,v = V$ eſt $= \frac{M\,v}{M\,m}\,V = -\frac{dv}{ds}\,V$ à cauſe de $M\,v = -dv$; de même les forces tangentielles, qui réſultent des autres forces V' & V'' ſeront $= \frac{M\,v'}{M\,m}\,V' = -\frac{dv'}{ds}\,V'$; & $= \frac{M\,v''}{M\,m}\,V'' = -\frac{dv''}{ds}\,V''$. Donc la force tangentielle entiere ſera $= -\frac{V\,dv - V'\,dv' - V''\,dv''}{ds}$. Or poſant cette force tangentielle $= T$ on ſait par les principes de Mecanique qu'on aura $M\,du = \frac{1}{2}\,T\,dt$, ou bien : $2\,M\,u\,du = T\,ds$ à cauſe de $ds = u\,dt$. Et partant ayant

$$2\,M\,u\,du = -V\,dv - V'\,dv' - V''\,dv'' \text{ &c.}$$

on aura en prenant les intégrales

$$M\,uu = \text{Conſt.} - \int V\,dv - \int V'\,dv' - \int V''\,dv'' - \text{&c.}$$

XVIII. Donc, puiſque par l'hypotheſe $\int V\,dv + \int V'\,dv' + \int V''\,dv''$ &c. exprime l'effort des forces ſur le corps M, que j'ai poſé $= \Phi$, il eſt évident que nous aurons : $M\,uu = \text{Conſt.} - \Phi$.

On comprend aiſément que la conſtante ne trouble rien dans l'harmonie, que je viens d'établir entre l'effort Φ & la force vive du corps M*uu*: car ſi $\int \Phi dt$ eſt un *maximum* ou *minimum*, la formule $\int M u u dt$ ou $\int M u ds$ le ſera auſſi, puisque le terme $\int$ Conſt. $dt =$ Conſt. t n'entre pas dans la conſidération du *maximum* ou *minimum*. Et outre cela l'effort Φ étant exprimé par des formules intégrales, renferme déjà en ſoi une conſtante quelconque, de ſorte que j'aurois pu entiérement négliger cette conſtante, & poſer ſimplement $Muu = -\Phi$; d'où l'identité ſeroit d'autant plus évidente. Cependant ſi l'on prend leſdites intégrales ſur un pied fixe, de ſorte que l'effort Φ en obtienne une valeur déterminée, l'addition de la conſtante ſera néceſſaire; puisque la viteſſe du corps en M dépendant de la viteſſe imprimée au corps au commencement pourroit être quelconque: c'eſt donc de cette viteſſe initiale, que la conſtante à ajouter doit être déterminée en chaque cas propoſé. Mais de quelque quantité qu'elle puiſſe être, elle n'affecte point la détermination du *maximum* ou *minimum*.

XIX. Cependant, puisque la force vive M*uu* eſt égalée à l'effort Φ pris negativement, il faut remarquer, que ſi $\int Muudt$, ou $\int Muds$, eſt un *minimum*, la formule $\int \Phi dt$ ſera un *maximum* & réciproquement Mais, quoique la difference entre un *maximum* & *minimum* paroiſſe bien grande, elle n'eſt pourtant d'aucune conſéquence dans la Nature même, puisque les *maximum* & *minimum* ne different entr'eux que par rapport aux ſignes, de ſorte que là, où une quantité quelconque Z eſt un *maximum*, la même quantité priſe négativement $-Z$ eſt en même tems un *minimum*. C'eſt auſſi la raiſon pourquoi la methode pour trouver tant les *maximum* que les *minimum* eſt abſolument la même. Ainſi qui voudroit attaquer de ce côté l'identité decouverte entre la force vive M*uu* & l'effort Φ, ne feroit que de pures chicanes.

XX.

XX. Mais ayant démontré l'identité entre l'effort & la force vive ſeulement pour le cas, où un ſeul corps ſe trouve en mouvement, on aura lieu de douter ſi la même identité ſubſiſtera, lorsque le mouvement renferme pluſieurs corps liés entr'eux d'une maniere quelconque, qui conſtituent un corps fléxible, ou même fluide. Mais auſſi dans ces cas, quelque compliqués qu'ils puiſſent être, je ſoutiens que la ſomme des forces vives de tous les élémens du corps ſe réduit toujours à la ſomme de tous les efforts, auxquels tous les élémens ſont aſſujettis en même tems. Pour prouver cela il ſuffira de conſidérer ſeulement deux corps M & N, attachés enſemble par le moyen d'une verge M N, qui les tient toujours à une diſtance donnée ; de ſorte que le mouvement de l'un dépend de celui de l'autre. Enſuite, pour ne pas trop embarraſſer la démonſtration, je ne conſidérerai qu'un ſeul centre de force V, auquel ces deux corps ſoient attirés ; & on verra aiſément que la même démonſtration s'étend, tant à autant de corps liés enſemble qu'à autant de centres de forces qu'on voudra. Fig III.

XXI. Soient donc les diſtances $MV = x$ & $NV = y$, dont les deux corps ſont éloignés du centre V dans l'inſtant préſent. Soit X une fonction quelconque de x, qui exprime la force accélératrice, dont le corps M eſt attiré vers V, & une fonction ſemblable de y qui ſoit $= Y$ exprimera la force accélératrice, dont l'autre corps N eſt attiré vers V. Donc, poſant M & N pour les maſſes des deux corps, les forces motrices, dont ils ſont attirés au point V, ſeront MX & NY ; & partant les efforts ſur les corps ſeront, ſuivant la définition que j'ai donnée, $\int MX\,dx$ & $\int NY\,dy$, ou bien $M\int X\,dx$ & $N\int Y\,dy$ à cauſe des maſſes conſtantes. Donc, poſant la ſomme des efforts $= \Phi$, nous aurons $\Phi = M\int X\,dx + N\int Y\,dy$.

XXII. Soit maintenant la viteſſe du corps en $M = u$, & celle du corps en $N = v$, avec leſquelles ils parcourront pendant l'élément du tems dt les eſpaces Mm & Nn, & nous aurons $Mm = u\,dt$ & $Nn = v\,dt$. Qu'on tire des points m & n aux lignes VM & VN

les perpendiculaires mx & ny, pour avoir $Mx = -dx$ & $Ny = -dy$: & la force centripete fournira pour le corps M la force tangentielle $= \frac{Mx}{Mm}$. $MX = -\frac{MXdx}{udt}$, & pour le corps N la force tangentielle $= \frac{Ny}{Nn}$. $NY = -\frac{NYdy}{vdt}$. Or les deux corps étant liés enſemble par la verge MN, cette verge ſe trouvera dans un certain degré de tenſion, qui ſoit $= T$, & dont elle attirera les deux corps enſemble, pour les maintenir dans la diſtance donnée, afin qu'il ſoit $mn = MN$. Donc, tirant de M à mn & de N à MN les perpendiculaires Mp & nq, on aura $mp = Nq$, & la force T agira ſur le corps M avec la force tangentielle $= -\frac{mp}{Mm}$. $T = -\frac{T.mp}{udt}$ puisqu'elle tend à retarder le mouvement, & ſur le corps N avec la force tangentielle $= \frac{Nq}{Nu}$. $T = \frac{T.Nq}{vdt} = \frac{T.mp}{vdt}$.

XXIII. En tout donc le corps M ſera ſollicité par la force tangentielle $= -\frac{MXdx - T.mp}{udt}$, qui étant multipliée par l'élément du tems dt doit être égalée à $2Mdu$, d'où nous tirons

$$2Mudu = -MXdx - T.mp.$$

De même maniere l'autre corps étant ſollicité par la force tangentielle $-\frac{NYdy + T.mp}{vdt}$, ſi nous la multiplions par dt, le produit doit être égalé à $2Ndv$, ce qui fournit cette égalité :

$$2Nvdv = -NYdy + T.mp$$

Ajou-

Ajoutons maitenant ces deux égalités enſemble pour avoir:

$$2\,M\,u\,du + 2\,N\,v\,dv = -M\,X\,dx - Y\,dy$$

dont l'intégrale ſera:

$$M\,u\,u + N\,v\,v = \text{Conſt.} - M\int X\,dx - N\int Y\,dy$$

ou bien à cauſe de $\Phi = M\int X\,dx + N\int Y\,dy$

$$M\,u\,u + N\,v\,v = \text{Conſt.} - \Phi.$$

XXIV. Ici il eſt évident que $M\,u\,u$ & $N\,v\,v$ expriment les forces vives de chacun des deux corps, de ſorte que la ſomme des forces vives eſt égale à Conſt. $-\Phi$, ou ſimplement à $-\Phi$, y comprenant la conſtante; & partant la ſomme des forces vives & la ſomme des efforts à chaque inſtant ſont exprimées par la même formule. Donc, ſi dans la pourſuite du mouvement la formule $\int \Phi\,dt$ eſt un *maximum* ou *minimum*, comme le principe d'équilibre de M. *de Maupertuis* exige, c'eſt abſolument la même choſe, que ſi $\int M\,u\,u\,dt + \int N\,v\,v\,dt$ ou $\int M\,u.\,Mm + \int N\,v.\,Nn$ devoit être un *minimum* ou *maximum*. Or $M\,u.\,Mm$ marque ſelon M. *de Maupertuis* la quantité d'action du corps M & $N\,v$, $N\,n$ celle du corps N pendant le tems dt. Par conſéquent les deux principes de M. *de Maupertuis* ſont auſſi parfaitement d'accord, même dans la plus grande étendue.

XXV. Voilà donc une démonſtration accomplie de l'identité des deux principes de Mr. *de Maupertuis*, d'où l'on voit que l'un eſt une conſéquence néceſſaire de l'autre, & qu'ayant prouvé la verité de l'un, l'autre en eſt également mis hors de doute. On conviendra auſſi aiſément, que comme j'ai dérivé le principe de mouvement de celui de repos, celui cy doit auſſi être une ſuite de celui-là; quoique la démonſtration devienne plus embarraſſée. Car, ſi l'on veut paſſer du mouvement au repos, on doit ſuppoſer le mouvement infiniment petit, ce qui cauſe de grandes brouïlleries dans la conſidération des vi-

teſſes infiniment petites, & des eſpaces qui en ſont parcourus dans un tems infiniment petit, lequels ſeront exprimés par des differentiels du ſecond ordre. Mais ayant démontré l'identité de ces principes, on n'a qu'à ſe ſervir de l'idée de l'effort dans les cas d'équilibre, & on ſera aſſeuré qu'elle revient au même, que ſi l'on étoit entré actuellement dans le détail du mouvement infiniment petit.

XXVI. Tout revient donc à prouver la verité du principe de repos, après quoi celle du principe de mouvement ne ſauroit plus être revoquée en doute. Or, outre que M. *de Maupertuis* lui-même en a donné une demonſtration fort ſolide, il en a auſſi confirmé la vérité par l'application à pluſieurs cas, où il a fait voir que l'équilibre eſt toujours parfaitement bien d'accord avec ſon principe. Et moi, ayant cherché les formules, qui ſont un *maximum* ou *minimum* dans les figures, que prennent toutes ſortes de corps, tant fléxibles qu'élaſtiques, & même fluides, étant ſollicités par des forces quelconques, ces formules renfermerent toujours exactement ce que je viens d'exprimér par le terme d'effort. Tout cela enſemble tiendra donc lieu d'une parfaite démonſtration de ce principe, de ſorte qu'il ne ſauroit plus reſter le moindre doute ſur ſa vérité. Or ces même preuves renfermeront auſſi la démonſtration de l'autre principe du mouvement, qui eſt intimément lié avec celui de l'équilibre.

XXVII. Mais il y a plus: ce principe de l'équilibre eſt non ſeulement parfaitement bien conſtaté, mais il nous conduit tout ſeul à toutes les recherches qu'on a faites jusqu'ici dans la Statique, ou Dynamique, de ſorte que par le moyen de ce ſeul principe toute la Science de l'équilibre pourroit être expliquée dans toute ſon étendue, ſans qu'on ait beſoin d'y employer quelque autre principe que ce ſoit. Cela eſt d'autant plus remarquable, qu'on ſait que jusqu'ici on s'eſt ſervi de quelques principes bien differens pour déterminer tous les differens cas de l'équilibre; car la maniere, dont on explique ordinairement la décompoſition des forces, ſuppoſe d'autres principes que ceux dont on

on explique la nature du levier. Il ſera donc toujours très important de découvrir un principe, qui ſeul eſt capable de fournir tous les differens cas d'équilibre, qu'on traite dans la Dynamique.

XXVIII. Donc ſi cette grande prérogative convient au principe de M. *de Maupertuis*, il n'ya aucun doute, que ce principe ne renferme quaſi l'eſſence de toutes nos connoiſſances dans la Science de l'équilibre, & qu'il ne doive être regardé comme la véritable baſe de cette Science, & comme la plus ſacrée loi de la Nature. De plus il faut auſſi tomber d'accord, que ce même principe eſt la plus heureuſe & la plus importante découverte, qu'on ait jamais fait dans cette Science, puisque jusqu'ici on n'a pu produire un tel principe, qui fût commun à tous les cas d'équilibre en général. Or ce qui mérite ſans doute la plus grande attention, c'eſt que ce principe nous découvre en même tems, pour ainſi dire, la véritable intention de la Nature, qui eſt d'agir avec les moindres dépenſes qu'il eſt poſſible.

XXIX. Je crois donc que l'importance du ſujet exige, que je faſſe voir, comment même tous les prémiers élémens de la Dynamique découlent très naturellement de ce grand principe de la Nature, en vertu duquel aucunes forces ne ſauroient ſubſiſter en équilibre, à moins que la ſomme de leurs efforts ne ſoit la plus petite. Cela contribuëra ſans doute beaucoup plus à mettre ce principe dans tout ſon jour, & à en faire voir la généralité, que n'a fait ſon application à des cas plus difficiles, que j'ai traittés dans mes Mémoires ſur cette matiere dans le IV. Volume de nos Mémoires. Par ce moyen on verra avec plus d'évidence, que toute la Dynamique, & partant auſſi la Mecanique, ſont fondées ſur ce ſeul principe, & en peuvent être expliquées, ſans qu'on ait beſoin de recourir à d'autres principes.

XXX. Je commencerai donc par le cas, où pluſieurs forces ſont appliquées à une point, & je montrerai que le point ne ſauroit être en équilibre, à moins que la ſomme des efforts ne ſoit la plus petite.

tite. C'eſt de là qu'on dérive communément le grand principe de la décompoſition des forces, qui eſt de la derniere conſéquence par toute la Statique, & les autres Sciences qui en dépendent. Je ferai donc voir que ce principe fondamental n'eſt qu'une conſéquence très naturelle du principe univerſel de l'équilibre de M. *de Maupertuis*. Pour cet effet je ſuppoſerai les forces, qui agiſſent ſur le point en queſtion, conſtantes, puisqu'on ne s'étend point dans les élémens à des forces variables.

Fig. IV. XXXI. Soit d'abord le point O ſollicité par deux forces OA, OB, vers les points fixes A & B, par le moyen ſi l'on veut de deux poids, qui lui ſont attachés par des fils AO & BO, & qui en dépendent ſur des poulies pratiquées en A & B. Soit A la force ou le poids qui tire ſuivant OA, & B celui qui tire ſuivant OB; qu'on nomme la diſtance $OA = x$ & $OB = y$, & l'effort delà force A ſera $= \int A\,dx = Ax$; & celui de la force $B = \int B\,dy = By$. Donc en vertu de notre principe le point O ne ſauroit être en repos, à moins que la ſomme des efforts $Ax + By$ ne ſoit la plus petite qu'il eſt poſſible.

XXXII. Ayant tiré la droite AB, qu'on y mene du point O la perpendiculaire OP, & ſoit $AB = a$, $AP = s$, $OP = z$; d'où l'on aura $BP = a - s$, & partant $x = V(zz + ss)$ & $y = V(zz + (a-s)^2)$. Il faut donc que cette formule ſoit un *minimum*:

$$AV(zz + ss) + BV(zz + (a-s)^2)$$

laquelle contenant deux variables z & s, il eſt clair qu'à l'égard de z elle ne ſauroit devenir plus petite que lorsque $z = o$, car ſi l'on differentie la formule propoſée en ne ſuppoſant que z variable, & qu'on mette le differentiel $= o$, on aura

$$\frac{Azdz}{V(zz+ss)} + \frac{Bzdz}{V(zz+(a-s)^2)} = o \text{ ou bien } z = o.$$

XXXIII.

XXXIII. Pour le cas d'équilibre il faut donc d'abord, qu'il ſoit $z = o$: ſoit donc $OP = z = o$, & notre formule deviendra $= As + B(s - s)$; & pour qu'elle ſoit un minimum, il faut que $A\,ds - B\,ds = o$, ou $A = B$. Donc deux forces appliquées au point O ne ſauroient être en équilibre, à moins que leurs directions ne ſoient oppoſées entr'elles, & que les forces mêmes ne ſoient égales. Voilà donc déjà le premier cas de la Statique immédiatement déduit de nôtre principe, par lequel on ſait, que pour que deux forces ſoient en équilibre, il faut qu'elles ſoient égales & contraires entr'elles.

XXXIV. Conſidérons maintenant le cas de trois forces OA, OB, & OC, dont le point O ſoit ſollicité, & que ces forces ſoient exprimées par les lettres A, B, C. Poſant donc les diſtances $OA = x$; $OB = y$; & $OC = z$, les efforts de ces trois forces ſeront: Fig. V.

$$\int A\,dx = Ax;\ \int B\,dy = By;\ \&\ \int C\,dz = Cz.$$

Donc il faut que $Ax + By + Cz$ ſoit un *minimum*. D'où l'on voit d'abord comme cy-deſſus, que cela ne ſauroit arriver, à moins que les points A, B, C & O ne ſe trouvaſſent dans le même plan; car ſi le point O étoit élevé au deſſus du plan ABC, l'expreſſion $Ax + By + Cz$ ſeroit plus grande, que ſi le point O ſe trouvoit dans le même plan.

XXXV. Puiſqu'il faut donc, qu'il ſoit $Adx + Bdy + Cdz = o$, ſuppoſons que le point O ſoit transporté infiniment peu en o, pour conclurre de ce changement les valeurs differentielles dx, dy & dz. Pour cet effet ſoit l'angle $AOB = p$; $BOC = q$; & $COA = r$, de ſorte que $p + q + r = 4$ angles droits. La direction du changement infiniment petit Oo étant arbitraire, qu'il ſoit pris ſur la droite VOo, & nommant l'angle $AOV = \omega$, on aura l'angle $BOV = \omega + p$, & $COV = \omega + p + q$. Donc, poſant l'intervalle infiniment petit $Oo = do$, on aura les differentiels:

$$dx = do\cos\omega;\ dy = do\cos(\omega + p),\ dz = do\cos(\omega + p + q)$$

XXXVI. Donc pour le cas d'équilibre nôtre principe exige qu'il ſoit :

$$A \operatorname{cof} \omega + B \operatorname{cof}(\omega + p) + C \operatorname{cof}(\omega + p + q) = 0$$

quelque valeur qu'on donne à l'angle ω. Or le dévelopement de ces coſinus donnant :

$$\left.\begin{array}{rrrr} A \operatorname{cof}\omega & + B \operatorname{cof}\omega \operatorname{cof} p & + C \operatorname{cof}\omega \operatorname{cof}(p+q) & \\ & - B \operatorname{ſin}\omega \operatorname{ſin} p & - C \operatorname{ſin}\omega \operatorname{ſin}(p+q) & \end{array}\right\} = 0$$

il faut qu'il ſoit ſéparément

$$\& \quad A + B \operatorname{cof} p + C \operatorname{cof}(p+q) = 0$$

$$\& \quad B \operatorname{ſin} p + C \operatorname{ſin}(p+q) = 0$$

XXXVII. Or, puiſque $p + q = 360° - r$, on aura ſin $(p+q) = -$ ſin r ; & partant la derniere égalité donne

$$B \operatorname{ſin} p - C \operatorname{ſin} r = 0 \quad \text{ou} \quad B : C = \operatorname{ſin} r : \operatorname{ſin} p.$$

Ainſi pour le cas de l'équilibre, il faut que la force O B ſoit à la force C O, comme le ſinus de l'angle A O C au ſinus de l'angle A O B. Ou bien les trois forces doivent être entr'elles, comme les ſinus des angles oppoſés ; car ce qui vient d'être demontré pour les forces B & C, aura auſſi lieu pour deux autres quelconques comme A & B, &c. A & C.

XXXVIII. Si cela paroiſſoit encore douteux, on n'auroit qu'à tirer de l'équation $B \operatorname{ſin} p = C \operatorname{ſin} r$, ou la valeur de $B = \frac{C \operatorname{ſin} r}{\operatorname{ſin} p}$ ou $C = \frac{B \operatorname{ſin} p}{\operatorname{ſin} r}$, & la ſubſtituer dans la premiére égalité : laquelle poſant $B = \frac{C \operatorname{ſin} r}{\operatorname{ſin} p}$, ſe changera en cette forme :

A +

$$A + \frac{C \sin r \cos p}{\sin p} + C \cos (p + q) = 0$$

Or à cauſe de $p + q = 360° - r$, on a $\cos (p + q) = \cos r$; donc l'équation deviendra étant multipliée par $\sin p$:

$$A \sin p + C (\sin r \cos p + \cos r \sin p) = 0 \quad \text{ou}$$

$A \sin p + C \sin (p + r) = 0$; & puiſque $\sin (p + r) = -\sin q$ on aura $A \sin p - C \sin q = 0$, donc $A : C = \sin q : \sin p$.

XXXIX. Que les lignes OA, OB & OC ſoient priſes proportionelles aux forces mêmes, & ayant prolongé la ligne CO de l'autre côté juſqu'en E, de ſorte que $OE = OC$, on verra aiſément que cette ligne OE ſera la diagonale du parallelogramme AB formé des deux côtés OA & OB. Car puiſque $AO : BO = \sin BOE : \sin AOE$, il ſera auſſi Fig. VI.

$$AO : BO = \sin BOC : \sin AOC$$

Enſuite dans le triangle AOE on aura :

$$OA : OE = \sin AEO : \sin OAE = \sin BOC : \sin AOB$$

d'où l'on voit que OE ſera égal à OC.

XL. Donc, pour que trois forces OA, OB, OC, appliquées au point O ſoient en équilibre, il faut qu'ayant formé de deux quelconques OA & OB le parallelogramme AOBE, la troiſième OC tombe ſur la production de la diagonale EO, & qu'elle lui ſoit égale. Or cette force OC étant en équilibre avec les forces OA & OB, ſeroit auſſi en équilibre avec la force OE, qui lui eſt égale & contraire ; donc, puiſque tant les deux forces OA & OB que la ſeule force OE ſont contrebalancées par la même force OC, il s'enſuit, que la force OE eſt équivalente aux deux forces OA & OB. Voilà donc auſſi le grand principe de la décompoſition & de l'équivalence des forces, ſur lequel eſt fondée presque toute la Dynamique, qui eſt

une conſéquence néceſſaire du principe général de repos & d'équilibre.

XLI. Ce même principe nous conduit auſſi d'abord au critère, dont on ſe ſert ordinairement pour connoitre l'état de l'équilibre, lorsque pluſieurs forces agiſſent ſur le point O, lequel, quoiqu'il ſe déduiſe aiſément du principe de la décompoſition des forces, découle immédiatement de nôtre principe, ſans que nous ayons beſoin de ſuppoſer ce que nous venons de trouver. Soient donc appliquées au point O autant de forces OA, OB, OC, OD &c. qu'on voudra, qui ſoient indiquées par les lettres A, B, C, D, &c. & poſant les angles $AOB = p$; $BOC = q$; $COD = r$; $DOA = s$, ſi nous tirons par O une ligne quelconque VZ, & que nous nommions l'angle $AOV = \omega$, nous trouverons pour le cas de l'équilibre, tout comme il a été trouvé pour trois forces, cette égalité.

Fig. VII.

$$A\cos\omega + B\cos(\omega+p) + C\cos(\omega+p+q) + D\cos(\omega+p+q+r) = 0$$

& quelque grand que puiſſe être le nombre des forces, on parviendra toujours à une équation ſemblable.

XLII. Que les lignes OA, OB, OC, OD, ſoient priſes proportionelles aux forces mêmes A, B, C, D, de ſorte que les forces puiſſent être exprimées par des lignes droites : & qu'on tire des points A, B, C, D, ſur la droite VZ, les perpendiculaires Aa, Bb, Cc, Dd; & il eſt clair qu'on aura

$$Oa = OA\cos\omega;\ Ob = -OB\cos(\omega+p);\ Oc = -OC\cos(\omega+p+q);$$
$$Od = OD\cos(\omega+p+q+r)$$

Donc l'état de l'équilibre exige, qu'il ſoit :

$$Oa - Ob - Oc + Od = 0$$

ou bien que la ſomme de intervalles $Oa + Od$, qui tombent d'un côté

ad pag 188.

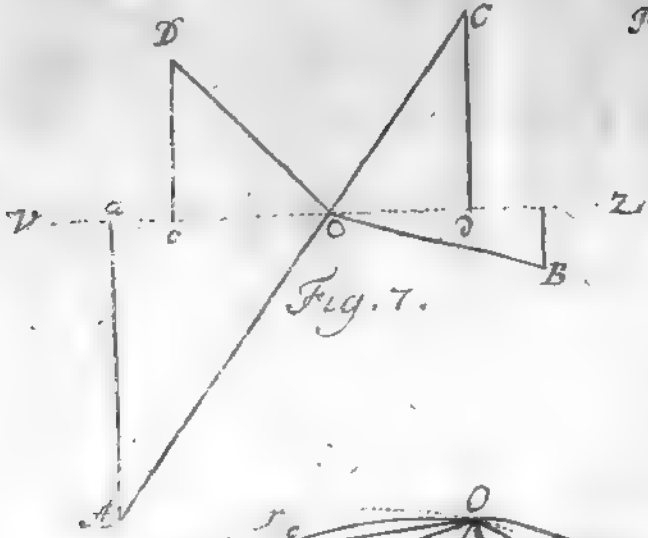


Fig. 7.

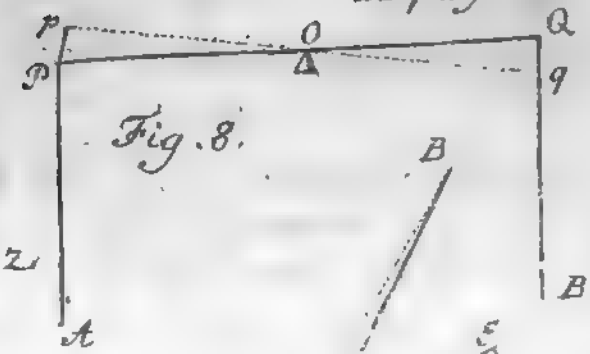


Fig. 8.

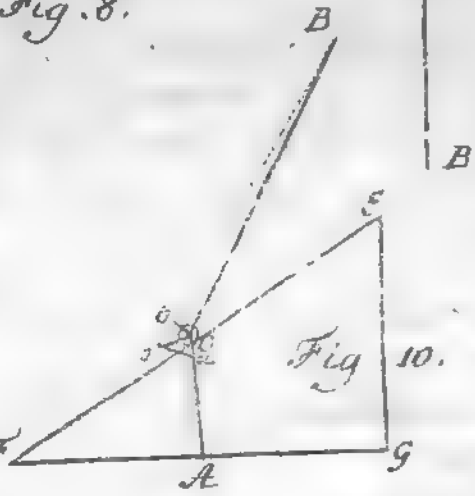


Fig. 10.

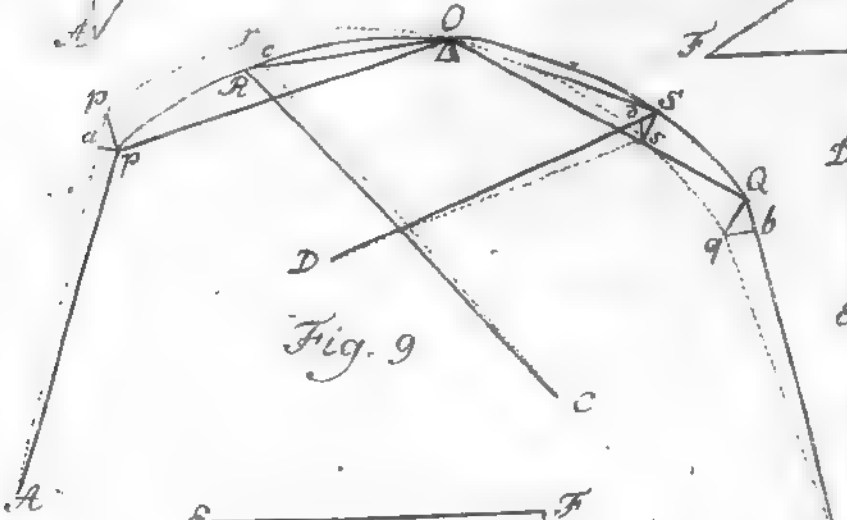


Fig. 9

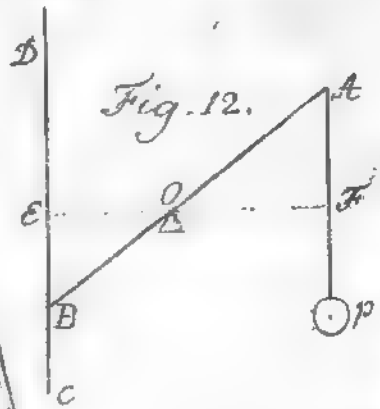


Fig. 12.

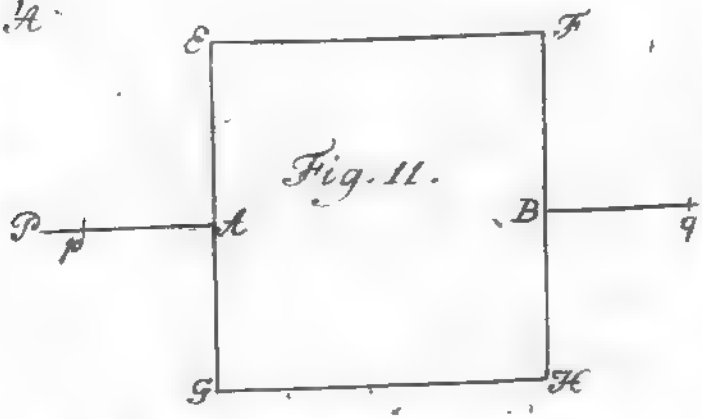


Fig. 11.

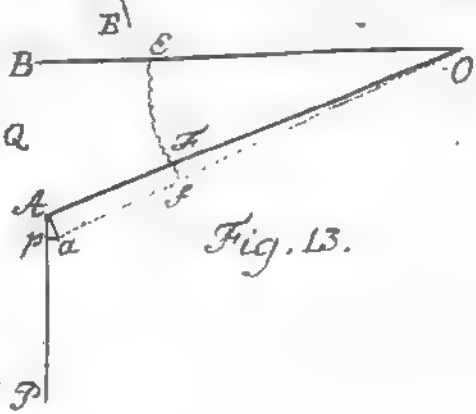


Fig. 13.

côté du point O ſur la droite V Z, ſoit égale à la ſomme des intervalles $Ob + Oc$, qui tombe de l'autre côté.

XLIII. Puisque l'angle ω peut être pris à volonté, qu'on poſe $90° + \omega$ au lieu de ω, & puisque les coſinus ſe changeront en des ſinus, on aura pour l'état de l'équilibre :

$$A\sin\omega + B\sin(\omega + p) + C\sin(\omega + p + q) + D\sin(\omega + p + q + r) = 0$$

Or nommant comme auparavant l'angle $AOV = \omega$, les perpendiculaires ſeront :

$$Aa = OA\sin\omega;\ Bb = OB\sin(\omega + p);\ Cc = -OC\sin(\omega + p + q)$$
$$\&\ Dd = -OD\sin(\omega + p + q + r)$$

& partant nous aurons :

$$Aa + Bb - Cc - Dd = 0$$

De ſorte que la ſomme des perpendiculaires $Aa + Bb$, qui ſe trouvent au deſſous de la ligne V Z, doit toujours être égale à la ſomme des perpendiculaires $Cc + Dd$, qui tombent au deſſus.

XLIV. Voilà donc les deux principaux caractères, dont on juge ordinairement de l'état d'équilibre d'autant de forces que ce ſoit, qui agiſſent ſur un point donné ; & qu'on déduit communément de la décompoſition des forces. Mais ils ſont, de même que la décompoſition, une ſuite immédiate de nôtre principe général. Je pourrois de la même manière faire voir, que ce principe fournit auſſi les conditions connuës, ſous leſquelles quatre, ou pluſieurs forces, dont les directions ne ſeroient pas dans le même plan, ſe trouvent en équilibre ; mais comme cela demanderoit des figures trop compliquées, je m'en pourrai paſſer d'autant plus aiſément, qu'on peut déduire ces conditions de la décompoſition ordinaire, qui étant déjà une conſéquence du principe général, il n'y a nul doute, que tous les cas plus compliqués ne le ſoient auſſi.

Fig. VIII. XLV. Je paſſe aux propriétés du levier, pour montrer qu'elles ſont également une conſéquence néceſſaire de nôtre principe. Soit donc PQ un levier droit, mobile autour du point O, aux deux bouts duquel P & Q ſoient appliquées les forces PA & QB, dont les directions ſoient d'abord perpendiculaires au levier. Poſant donc ces forces PA $=$ A & QB $=$ B, & les diſtances PA $= x$ & QB $= y$. les efforts ſeront Ax & By, dont la ſomme Ax $+$ By devant être un *minimum*, il faut qu'il ſoit Adx $+$ B$dy = o$. Que le levier change infiniment peu de poſition en pOq, & on aura $dx = Pp$ & $dy = -Qq$; d'où l'on aura A.Pp $-$ B.$Qq = o$, ou A:B $= Qq$: Pp. Or Qq: $Pp = OQ$: OP; & partant les forces A: B $=$ OQ: OP ou A. OP $=$ B. OQ, ce qui eſt la propriété principale du levier.

Fig. IX. XLVI. Mais, ſans ſuppoſer cette propriété principale du levier, nous pourrons d'abord tirer immédiatement de nôtre principe la theorie générale du levier, de quelque figure qu'il ſoit, & de quelques forces qu'il ſoit ſollicité. Soit donc propoſé un levier courbe quelconque PROSQ, mobile ſur ſon appuy O, auquel ſoient appliquées les forces PA $=$ A; QB $=$ B; RC $=$ C; SD $=$ D; ſelon des directions quelconques. Qu'on tire du point O aux points d'application de ces forces les droites OP, OQ, OR, OS, & ſoient les angles :

$$APO = \alpha;\ BQO = \beta;\ CRO = \gamma;\ DSO = \delta$$

De plus prenant dans les directions des forces à volonté des points fixes A, B, C, D, ſoient les diſtances :

$$AP = p;\quad BQ = q;\quad CR = r;\quad DS = s$$

& la ſomme des efforts de ces forces ſera $= Ap + Bq + Cr + Ds$. Donc pour l'état d'équilibre on aura: Adp $+$ Bdq $+$ Cdr $+$ Dds $= o$.

XLVII.

XLVIII. Pour trouver le rapport de ces differentiels, qu'on conçoive le levier tourner infiniment peu autour du point O, de ſorte qu'il parvienne dans la ſituation $p\,r\,O\,s\,q$, ayant changé d'un angle infiniment petit $= d\omega$. Par ce mouvement les points P, Q, R, S, décriront autour du point O des arcs de cercles $Pp = OP.\,d\omega$; $Qq = OQ.\,d\omega$; $Rr = OR.\,d\omega$; $Ss = OS.\,d\omega$. Qu'on décrive auſſi des centres A, B, C, D les arcs de cercles $P\alpha$; qb; Rc; sd. Maintenant l'angle A P O étant $= \alpha$, & les angles A P α & O P p droits l'angle pP α ſera $= 180° - \alpha$, donc ſin pP $\alpha = $ ſin α. & partant $ap = dp = Pp$ ſin $\alpha = OP.\,d\omega.$ ſin α: & de la même manière on aura $cr = dr = Rr$ ſin $\gamma = OR.\,d\omega$ ſin γ. De l'autre côté ayant l'angle B Q O $=$ β & O Q $q = 90°$, on aura qQ$b = \beta - 90°$, & Q$qb = 180° - \beta$: donc ſin Q q $b = $ ſin β, & partant $Qb = -dq = Qq$ ſin $\beta = OQ.\,d\omega$ ſin β: & pareillement on obtiendra $Sd = -ds = Ss$ ſin $\delta = OS.\,d\omega$ ſin δ.

XLVIII. Ayant donc :

$dp = OP.\,d\omega$ſinα; $dr = OR.\,d\omega$ſinγ; $dq = -OQ$ſinβ; $ds = -OS.\,d\omega$ſinδ,

nous trouverons pour le cas d'équilibre, en diviſant par $d\omega$ cette équation :

A. OP. ſin α + C. OR. ſin γ = B. OQ ſin β + D. OS. ſin δ

Or on ſait que A. OP. ſin α exprime le moment de la force PA ſur le point O, & partant le contenu de cette équation eſt, que la ſomme des moments d'un côté des points d'appuy O eſt égale à la ſomme des moments de l'autre côté : & c'eſt en quoi conſiſte toute la doctrine du levier.

XLIX. Le plan incliné fournit auſſi dans la Statique un ſujet, qui demande un dévelopement particulier ; mais qui ſe déduit auſſi immédiatement de nôtre principe. Soit EF un plan incliné ſur la baſe horizontale FG ; ſur lequel ſoit un corps O, ſoutenu par une force,

ce, qui ſe tire ſelon la direction OB; & on demande les conditions ſous leſquelles le corps O ſe trouvera en équilibre. Soit l'angle de l'inclinaiſon du plan EFG $= \gamma$; & l'angle BOE, que fait la direction de la force OB avec le plan incliné FE, $= \delta$; le poids du corps O, ou la force dont il eſt ſollicité en bas ſelon la verticale OA $=$ A, & la force OB, qui le ſoutient $=$ B. Qu'on nomme donc la diſtance OA $= x$ & OB $= y$; & la ſomme des efforts de ces deux forces ſera $=$ Ax $+$ By, qui doit être la plus petite, & partant A dx $+$ B $dy = 0$.

L. Que le corps O change infiniment peu de poſition ſur le plan incliné, & qu'il parvienne en o, étant avancé par l'eſpace, O$o = ds$. Qu'on tire du point o ſur OA la perpendiculaire oa, & de O ſur Ba la perpendiculaire Ob, & après ce changement il eſt clair, qu'il y aura O$a = -dx$ & $ob = dy$. Or à cauſe de l'angle O$oa = \gamma$ on aura O$a = ds$ ſin γ, & l'angle Oob $=$ EOB $= \delta$ donnera $ob = ds$ coſ δ, de ſorte que $dx = -ds$ ſin γ & $dy = ds$ coſ δ. Donc pour l'état d'équilibre il faut, qu'il ſoit A ds ſin γ $+$ B ds coſ $\delta = 0$, ou A ſin γ $=$ B coſ δ; ou la force OB ſera au poids du corps O comme le ſinus de l'élévation du plan incliné au coſinus de l'angle EOB, que fait la direction de la force OB avec le plan incliné : & cette même proportion ſe tire des principes ordinaires de la Statique.

LI. Cela pourroit ſuffire pour faire voir, que tous les cas d'équilibre, qu'on explique dans la Statique, découlent très naturellement de nôtre principe général, de ſorte que par ſon ſeul moyen toute cette Science pourroit être parfaitement achevée. Or je remarque de plus, que ce principe fournit les conditions requiſes à l'équilibre, très ſouvent beaucoup plus promtement que les principes ordinaires. Car, lorsque le cas eſt fort compliqué, on doit en ſuivant les principes ordinaires conſidérer dans chaque combinaiſon les forces, dont les parties agiſſent l'une ſur l'autre, ce qui doit ſe faire par la décompoſition

ſition des forces. Mais en employant nôtre principe général, on parvient au but, ſans avoir beſoin de tous ces détails.

LII. Pour nous convaincre entièrement de cet important avantage, ſoit renfermée dans la Caiſſe EFGH une Machine quelconque, compoſée d'autant de pièces que l'on veut, ſans que nous en ſachions même la conſtruction. Que cette Machine ſoit employée à vaincre une certaine réſiſtence, par le moyen d'une force AP, qui s'applique à la Machine; or la force de la réſiſtence ſoit repréſentée par BQ: ſoit la première $=$ P & celle-cy $=$ Q. Soient de plus les diſtances AP $= x$; BQ $= y$, & en vertu de nôtre principe ces deux forces ne ſauroient être en équilibre, à moins que la ſomme des efforts $Px + Qy$ ne ſoit la plus petite, ou $Pdx + Qdy = o$. Or pour avoir le rapport des differentiels dx & dy, ſuppoſons que la force AP avance par l'eſpace Pp, & qu'en même tems la réſiſtence BQ cede par l'eſpace Qq; cela poſé on aura $dx = Pp$ & $dy = -Qq$: donc dans le cas d'équilibre il y aura $P.Pp = Q.Qq$. Fig. XI.

LIII. Voici donc le principe général de toutes les Machines, qui découle immédiatement du principe univerſel de repos; or, quoique ce principe ſoit déjà connu il y a longtems, il faut remarquer, qu'on l'a conclu d'un grand nombre de cas particuliers, & que perſonne n'en a encore donné une démonſtration rigoureuſe: de ſorte qu'on peut plutôt ſoutenir, que ce principe tire ſa certitude de nôtre principe univerſel. Mais peut-être me voudroit-on objecter, que le principe général d'équilibre n'eſt pas réellement different de ce principe général de toutes les Machines; & puisque celui-ci eſt depuis longtems connu, on revoquera ſous ce prétexte en doute la nouveauté de celuy-là. Comme c'eſt l'unique endroit, où l'on puiſſe attaquer ce grand principe de M. *de Maupertuis*, il ſera bon de prévenir cette objection.

Or je remarque d'abord, que le ſujet du principe de Mécanique, d'où l'on explique l'état d'équilibre de toutes les Machines, eſt entiè-

tièrement different du ſujet du principe général de repos ; car celui-là roule ſur l'égalité des produits qu'on trouve, lorsqu'on multiplie d'un côté la force mouvante, & de l'autre côté la réſiſtence, par l'eſpace qu'elles parcourent, la Machine étant miſe en mouvement; au lieu que celui-ci exige un *minimum* dans la ſomme des efforts. En ſecond lieu, le principe des Machines ne s'étend que ſur deux forces, dont l'une met la Machine en mouvement, & l'autre eſt celle de la réſiſtence, qui s'oppoſe au mouvement: tandis que le principe général de repos eſt applicable à autant de forces que ce ſoit. En troiſième lieu, le principe des Machines ſuppoſe les forces conſtantes, pendant que l'autre principe s'étend à des forces variables ſelon une loi quelconque. Par conſéquent, ce principe ayant tant un ſujet tout à fait different, qu'une étenduë infiniment plus grande, ne ſauroit en aucune manière être confondu avec l'autre; & partant ſa nouveauté ne ſauroit être révoquée en doute.

LV. Mais outre cela on eſt abſolument obligé d'avouër, que ce principe des Machines eſt fort borné, quelque général qu'il puiſſe paroître d'ailleurs, n'étant applicable qu'à des Machines, où il s'agit de l'équilibre entre deux forces, l'une mouvante, & l'autre réſiſtente: & perſonne ne s'eſt encore aviſé de déduire de ce principe les courbures des corps fléxibles, comme celle de la Catenaire, & encore moins des corps élaſtiques, ſans rien dire de la figure des corps fluïdes, qu'ils doivent prendre étant ſollicités par des forces quelconques. Or j'ai déjà fait voir, que toutes ces figures ſe découvrent très heureuſement par le moyen du principe général de repos de M. *de Maupertuis*; de ſorte qu'on a toutes les raiſons poſſibles de regarder ce principe comme la plus importante découverte dans la Mecanique.

LVI. Dans tous les cas d'équilibre, que j'ai examinés jusqu'ici par le moyen de ce principe, la ſomme des efforts eſt ſans contredit un *minimum*; mais il y a auſſi des cas d'équilibre, où la ſomme des efforts devient un *maximum*. Car il faut remarquer que les forces ſe doivent

doivent néceſſairement ſoutenir en équilibre dans l'un & l'autre cas; auſſi bien quand la ſomme de leurs efforts eſt un *maximum*, que quand elle eſt un *maximum*. Mais l'équilibre qui réſulte du cas du *maximum*, eſt d'une nature tout à fait differente de celui, qui renferme un *minimum*; il y a à peu près la même difference, que lorsqu'un cone repoſe, ou ſur ſa baſe, ou ſur ſa pointe, où l'un & l'autre cas eſt poſſible; & le premier répond au *minimum*, & l'autre au *maximum*.

LVII. Comme la methode eſt la même, ſoit qu'on veuïlle chercher le *maximum* ou le *minimum*, nôtre principe général nous conduit également aux équilibres de l'une & de l'autre eſpece, quoiqu'ils ſoient eſſentiellement differens entr'eux. La difference eſt la même que celle qui ſe trouve entre les deux ſituations mentionnées d'un cone; car un équilibre qui réſulte d'un *minimum* eſt d'une telle nature, que lorsqu'il ſouffre un changement infiniment petit, il ſe rétablit de ſoi même: au lieu qu'un équilibre, où la ſomme des efforts eſt un *maximum*, ne ſe rétablit point après un tel changement, mais s'en éloigne plutôt de plus en plus: tout comme un cone, qui repoſe ſur ſa pointe, tombe entiérement, dès qu'on y touche tant ſoit peu.

LVIII. Pour donner un exemple où l'effort eſt un *maximum*, je me ſouviens d'un cas ſingulier, qui m'a été propoſé autrefois. CD eſt une muraille fixe, contre laquelle il faut appuyer le levier A B, en ſorte qu'étant ſoutenu ſur un point O fixe, & ſollicité en A par un poids P, il demeure en équilibre. On ſuppoſe tant la muraille que le point parfaitement poli, de ſorte que le levier puiſſe gliſſer librement ſans y rencontrer le moindre frottement; on ſuppoſe auſſi, quand on veut, le levier deſtitué de peſanteur, de ſorte qu'il n'y ait point d'autre force, que le poids P, dont il ſoit ſollicité: car il ſeroit aiſé de ramener à ce cas celui, où le levier ſeroit auſſi peſant. Ce cas, qui d'ailleurs n'eſt pas ſi aiſé à réſoudre par les principes ordinaires de la Mecanique, eſt remarquable par cette circonſtance, qu'il peut être employé à trouver deux moyennes proportionelles entre deux lignes données. Fig. XII.

LIX. Soit donc la longueur du levier $AB = a$, la diſtance du pivot O à la muraille $OE = b$, le poids ou la force, dont le bout A eſt tiré en bas $= P$: ou, ce qui revient au même, ſuppoſons que le point A ſoit tiré par cette force au point fixe F pris dans la ligne EOF. Poſant donc la diſtance $AF = z$, l'effort ſera $= Pz$, qui devant être un *maximum*, donne Pdz ou $dz = 0$: car il eſt évident, que la diſtance AF ne ſauroit être miſe un *minimum*, attendu que plus le bout B gliſſe ou en haut ou en bas, la diſtance AF peut devenir plus petite.

LX. Poſons donc, pour découvrir ce cas d'équilibre, la partie du levier entre la muraille & le pivot $OB = x$, & à cauſe de $OE = b$, on aura $BE = \sqrt{(xx - bb)}$. Donc, puisque $AO = a - x$, on aura OB: BE = OA: AF, & partant:

$$AF = z = \frac{(a-x)\sqrt{(xx-bb)}}{x} = \frac{a}{x}\sqrt{(xx-bb)} - \sqrt{(xx-bb)},$$ d'où l'on tiré:

$$dz = \frac{abb\,dx}{xx\sqrt{(xx-bb)}} - \frac{x\,dx}{\sqrt{(xx-bb)}} = \frac{dx(abb-x^3)}{xx\sqrt{(xx-bb)}}$$

Il faut donc qu'il ſoit $x^3 = abb$ ou $x = \sqrt[3]{abb}$: ou bien la partie OB ſera la premiere des deux moyennes proportionelles entre les lignes OE & AB. Or cette même ſoluion ſe tire auſſi des principes ordinaires de Mécanique.

LXI. Mais n'ayant conſidéré jusqu'ici que des forces conſtantes, j'ajouterai encore un mot ſur des forces variables, & en particulier ſur la force des reſſorts, en quoi ſera contenuë la régle de M. *Bernoulli* que j'ai expliquée dans mes Mémoires du Vol. IV. des Mém. de l'Academ. pour trouver les efforts des forces elaſtiques. Soit donc AO un levier mobile autour du point O, qui ſoit attaché au platfond fixe OB par le moyen d'un reſſort EF bandé en arc de cercle du centre O; & ſuppoſons que la force de ce reſſort ſoit proportionnelle à l'angle BOA, de ſorte que le levier en ſoit toujours ſollicité perpendiculairement au point F. Soit enſuite ce même levier tiré en bas au point

Fig. XIII.

point A par une force conſtante A P, & on demande les conditions, ſous leſquelles ce levier ſera en équilibre.

LXII. Soit la ligne O B horizontale, A P verticale; & poſant la force A P $=$ A &la diſtance A P $= x$, priſe du point A à un point fixe P dans la même direction; l'effort de cette force ſera $=$ A x. Mais pour l'effort de la force du reſſort, ſoit l'angle B O A $= \Phi$, & la force du reſſort dans cet état $= \frac{E\Phi}{\alpha}$, ſuppoſant ſa force pour un angle conſtant $\alpha = E$. Soit de plus l'intervalle O E $=$ O F $= f$. Or pendant que le levier avance un peu de l'angle infiniment petit A O $a = d\Phi$, le reſſort ſera étendu de plus par l'eſpace F $f = f\,d\Phi$. Nous aurons donc une force $= \frac{E\Phi}{\alpha}$ à laquelle répond l'élement d'eſpace $f\,d\Phi$: donc ſon effort ſera $= \int \frac{E\Phi}{c} \cdot f\,d\Phi = \frac{Ef}{2\alpha} \cdot \Phi\Phi$.

LXIII. Ayant donc la ſomme des efforts $= Ax + \frac{Ef}{2\alpha} \cdot \Phi\Phi$, pour l'état d'équilibre, il faut qu'il ſoit $A\,dx + \frac{Ef}{\alpha}\Phi\,d\Phi = 0$. Or le levier étant parvenu dans ſon état voiſin O a, le point A ſera transporté en a, par l'arc A $a = a\,d\Phi$, poſant la longueur du levier O A $= a$, & tirant la ligne horizontale $a\,p$, nous aurons $dx = -$ A p: mais l'angle a A p étant $=$ B O A $= \Phi$, on obtiendra A $p = a\,d\Phi$ cof Φ, d'où nous tirons:

$$-A\,a\,d\Phi \operatorname{cof}\Phi + \frac{Ef}{\alpha}\Phi\,d\Phi = 0, \text{ ou } A\,a \operatorname{cof}\Phi = \frac{Ef}{\alpha}\Phi.$$

Or il eſt évident que c'eſt la vraye condition de l'équilibre, car A a cof Φ exprime le moment de la force A P $=$ A ſur le point O, & $\frac{Ef}{\alpha}\Phi =$ E Φ.

$\frac{E\Phi}{a} . f$ le moment de la force du reſſort, lesquels moments doivent être égaux entr'eux.

LXIV. Delà on voit réciproquement que l'effort du reſſort, que nous venons de trouver $= \frac{Ef}{2a} . \Phi\Phi$, eſt juſtement exprimé; & partant on en ſera auſſi aſſeuré de la juſteſſe de la régle de M. *Bernoulli*, que j'ai expliquée dans mes Mém. allégués, pour trouver l'effort de l'élaſticité dans les courbes élaſtiques. Car $\frac{Ef}{a}$ exprime ce, que j'y ai nommé l'élaſticité abſolue, & puisque l'angle $BOA = \Phi$ y eſt infiniment petit, il ſera proportionnel réciproquement au rayon de la développée; lequel donc étant poſé $= r$, l'effort de l'élaſticité ſera exprimé en ſorte $\frac{C}{rr}$, prenant C pour la juſte quantité conſtante; & c'eſt préciſément l'expreſſion de M. *Bernoulli* dont je me ſuis ſervi dans l'endroit allégué.

SUR

SUR LE PRINCIPE DE LA MOINDRE ACTION,

PAR M. EULER.

Traduit du Latin.

Si la queſtion étoit, lequel des Philoſophes a été le premier, à qui il eſt venu dans l'eſprit, que la Nature dans toutes ſes opérations ſuivoit la voye la plus facile, ou ce qui revient au même, faiſoit le moins de dépenſe? il ſeroit aſſurément ridicule, que quelqu'un des Philoſophes modernes voulût s'attribuer cette gloire. Car les plus anciens Philoſophes avoient déjà reconnu, que la Nature ne faiſoit rien en vain, ce qui s'accorde parfaitement avec la moindre dépenſe; car ſi la Nature employoit des dépenſes ſuperfluës, il n'y a pas de doute, qu'elle ne fit quelque choſe en vain. Ariſtote fait déjà ſouvent mention de ce dogme, et paroit l'avoir plutôt pris de ceux qui l'avoient précedé, que l'avoir imaginé lui-même. La propoſition a fait enſuite un ſi grand progrés dans les Ecoles, qu'on l'a regardée comme un des premiers préceptes de la Philoſophie, jusqu'à ce qu'enfin Deſcartes a oſé la rejetter. Lors donc que M. *Kœnig* nous objecte *Malebranche*, *s'Graveſande*, *Wolff*, & d'autres encore, qui ont dit, que la Nature ſuivoit toujours les routes les plus faciles, ou employoit le moins de dépenſe dans ſes opérations; non ſeulement nous ſommes de ſon avis, mais nous convenons

mons encore, qu'il auroit pû en nommer un bien plus grand nombre. Auſſi nôtre Ill. Préſident n'a t'il jamais prétendu, que perſonne avant lui n'eut penſé à cette loi, & il a abandonné volontiers cette gloire, quelle qu'elle ſoit, aux autres que M. *Kœnig* en a jugé dignes.

Il n'eſt donc pas ici queſtion de chercher, qui a dit le premier, que dans la Nature il y avoit une telle Loi? mais qui a été le premier, qui a fait connoitre exactement cette Loi? Et qui a déterminé le véritable fonds, que la Nature épargne, non pas ſeulement quelquefois, mais épargne toujours, & dans toutes ſes opérations? Et c'eſt cela que nous nions avec la plus grande juſtice, qu'aucun autre ait fait avant nôtre Ill. Préſident. Nous accorderons donc facilement, que pluſieurs ont reconnu en général cette Loi, mais l'ont reconnuë ſi obſcurément, qu'on ignoroit entièrement ce que c'eſt que la Nature épargne. Nous accordons même, que dans quelques unes de ſes opérations quelques Auteurs ont connu ce qui étoit un *Minimum*; mais ce n'a été que dans des cas ſi particuliers, qu'on ne pouvoit jamais l'appliquer aux autres cas, ou que du moins on ne voyoit aucun moyen d'en faire l'application. Mais, quoique cette premiere connoiſſance ſoit digne de louänge, & doive être regardée comme ayant ouvert la route à une connoiſſance plus étenduë; puiſque nos connoiſſances ne s'élevent que par degrés, des plus particuliéres aux plus générales: cependant comme on conſidére ici la force univerſelle de la Nature, qui s'étend à toutes ſes opérations, on n'en peut rien attribuër à ce qui ne ſubſiſte que dans des cas particuliers. Et l'on doit dire que celui qui a déterminé ce qui dans toutes les opérations de la nature eſt un *Minimum*, eſt celui qui a découvert ce que la Nature ſe propoſe; en quoi conſiſte le dernier degré de nôtre connoiſſance. Or, avant M. *de Maupertuis*, il ne ſe trouve certainement perſonne, qui ait pû prétendre a cette découverte; & par cela ſeul, qu'il a clairement expoſé cette Loi univerſelle, on voit aſſez que la gloire de la premiere invention lui eſt duë. Car comment pourroit-on croire

croire qu'il eut pris d'un autre, ce que perſonne avant lui n'avoit dit ſavoir.

Mais il n'y a perſonne, contre qui nous dûſſions avoir moins cette diſpute à ſoutenir que contre M. le Profeſſeur *Kœnig*, qui nie hardiment, qu'il y ait dans la Nature une telle Loi univerſelle, et qui pouſſe l'ineptie jusqu'à ſe moquer du Principe d'Epargne, en quoi conſiſte le *Minimum* que la Nature affecte. Ajoutez à cela, qu'il introduit le grand *Leibnitz* comme parlant, et qu'il l'explique comme ayant été fort éloigné lui même de la connoiſſance d'un tel Principe. D'où l'on voit que Mr. *Kœnig* ne peut refuſer à nôtre Préſident la découverte de ce Principe, qu'il juge faux. Cependant il n'eſt guères d'accord avec lui même, lorsqu'il cite *Malebranche*, *s'Graveſande*, *Wolff*, et *Leibnitz* même, comme les Auteurs, chez lesquels M. de *Maupertuis* a puiſé ſon principe. Car comme il n'accuſe ceux-cy d'aucune erreur, comment peut-il en accuſer M. de *Maupertuis*, s'il a pris ſon principe d'eux? Mais il dit que ce qu'il a pris de ces Auteurs eſt vrai, et que ce qu'il y a ajouté, eſt faux. Il avouë donc que le Principe de nôtre Ill. Préſident contient quelque choſe, qui n'a point été dit par ces Auteurs, et le lui accorde; nous aquiesçons à cet aveu. Comme donc ce en quoi le Principe de Mr. *de Maupertuis* différe du ſentiment des Auteurs, que nous venons de nommer, conſiſte dans l'Univerſalité, que M. *Kœnig* dèsaprouve; par cela même il accorde, que ces Auteurs ont été très éloignés de la connoiſſance de la Loi univerſelle de la Nature, et laiſſe poſitivement à nôtre Préſident ſeul la découverte de cette Loi, en quoi conſiſte le principal état de la queſtion. Quant à ce que M. *Kœnig* oppoſe que ce Principe eſt faux, nous nous en mettons peu en peine; la vérité ne dépendra jamais de ſon opinion: nous ferons voir cy-aprés, combien il s'eſt miſérablement trompé dans ſes démonſtrations, qu'il vantoit avec tant d'oſtentation. Ces objections donc, qu'il croyoit invincibles, étant ruïnées, il ſera forcé d'avouër, que le Principe de M. de *Maupertuis* eſt non ſeulement très beau, et de la plus grande importance dans toute la

Philoſophie; mais encore qu'on ne ſauroit attribuer à aucun autre qu'à Lui la gloire de la découverte. Si donc il avoit regardé comme digne de reproche cette découverte, pendant qu'il la croyoit fauſſe, il faut, après qu'on lui en aura fait voir la verité, qu'il la regarde comme digne de louänge.

Cependant comme cette controverſe, dans laquelle M. *Kœnig* a impliqué l'Academie, a fait naitre l'occaſion d'agiter la queſtion du *Minimum*, que la Nature affecte, duquel comme le fait voir aſſez clairement M. *Kœnig*, on juge d'ordinaire aſſez mal, il ne ſera pas hors de propos d'expoſer ici en peu de mots, & d'expliquer tout ce qui avoit été fait ſur cette queſtion avant M. *de Maupertuis*.

Premièrement, quoique les plus anciens Philoſophes, & les Sectateurs d'Ariſtote ayent établi, que la Nature ne faiſoit rien en vain, & que dans toutes ſes opérations elle choiſiſſoit la voïe la plus courte; quoique dans ce principe ils ayent fait conſiſter la cauſe finale, que la Nature avoit le plus en vuë : nous ne voyons pas cependant, qu'ils ayent expliqué aucun phènomene par ce Principe. Si tous les mouvemens de la Nature ſe faiſoient dans des lignes droites, on pourroit d'abord conclure, que la Nature choiſit la ligne droite, parce qu'elle eſt la plus courte entre deux termes. On voit à la verité chez Ptolemée, que c'eſt la cauſe qu'il aſſigne, pour laquelle les rayons de la lumière viennent à nous en ligne droite : mais comme cela n'arrive, que lorsque le milieu, que ces rayons traverſent, eſt homogene, cette explication étoit trop bornée, pour mériter aucune attention. Car comme excepté dans ce cas, à peine ſe trouve-t-il aucun autre mouvement produit dans la Nature, qui ſe faſſe en ligne droite, il étoit aſſez manifeſte, que ce n'étoit point la route la plus courte proprement dite, que la Nature affectoit. Il ſe trouva donc des Philoſophes, qui penſerent qu'on pouvoit auſſi bien prendre pour la ligne la plus courte, la ligne circulaire ; peut-être parce qu'ils avoient appris des Géometres, que dans la ſuperficie de la ſphère les arcs des grands

grands cercles étoient les lignes les plus courtes entre deux points. De là croyant que les corps celeſtes ſe mouvoient dans de grands cercles, ils n'héſitoient pas à placer dans cette proprieté du cercle la cauſe finale de leurs mouvemens. Mais comme on ſait maintenant, que les lignes décrites par les corps celeſtes, non ſeulement ne ſont point des cercles, mais même n'appartiennent qu'à un genre de courbes des plus tranſcendentes ; cette opinion des lignes droites ou circulaires, que la Nature affecteroit, eſt entièrement bannie ; & ce ſentiment, que la Nature cherche partout un *Minimum*, paroiſſoit entièrement renverſé. Il ne faut pas douter, que ce ne ſoit la cauſe, pour laquelle Descartes & ſes Sectateurs ont crû, qu'il falloit rejetter abſolument de la Philoſophie les cauſes finales ; prétendant que dans toutes les opérations de la Nature on remarquoit plutôt une inconſtance extreme, que quelque Loi certaine & univerſelle. Tant s'en falloit donc, que le renouvellement & le progrés de la Philoſophie nous euſſent rendûs plus certains de ce Principe, qu'au contraire ils paroiſſoient nous écarter de ſa connoiſſance.

Cependant dans quelques cas particuliers il reſta comme une ombre de ce Principe univerſel ; il faut ſurtout compter parmi ces cas la réfléxion de la Lumiere. Comme elle ſe fait toujours tellement, que l'angle de réfléxion eſt égal à l'angle d'incidence, Ptolemée fit voir que la route, que décrit le rayon, eſt la plus courte ; que s'il étoit réfléchi de toute autre maniére, la route qu'il décriroit ſeroit plus longue. Or il étoit clair, que cette explication ne pouvoit avoir lieu pour la réfraction, où la route dans laquelle les rayons ſont détournés, ne peut pas ſe concilier avec la plus courte.

Quoiqu'on vit donc, que dans le mouvement direct & réfléchi des rayons, la Nature choiſiſſoit en effet la route la plus courte, la ſeule réfraction fit connoitre, qu'on ne pouvoit faire conſiſter la Loi de la Nature dans le choix du plus court chemin ; outre qu'une infinité d'autres phènomenes étoient contraires à cette Loi. Comme donc

on ne trouvoit point ici de Loi univerſelle, il faloit avoir recours à quelqu'autre *Minimum* qu'à la longueur de la route, tant dans le mouvement direct, que dans le mouvement réfléchi des rayons, qui dans ces cas ſe confondit avec la route la plus courte; mais qui eût lieu auſſi dans la réfraction des rayons. Sur cette conſidération Fermat établit, que les rayons de la lumière ne cherchoient pas tant dans leur mouvement la route la plus courte, que celle par laquelle ils pouvoient parvenir d'un point à un autre dans le tems le plus court. Or il poſa que dans un même milieu les rayons ſe mouvoient de la même viteſſe, de ſorte que dans un même milieu les tems étoient proportionels aux routes décrites; & qu'ainſi, tant dans le mouvement direct que dans le réfléchi, la route la plus courte étoit néceſſairement celle qui étoit décrite dans le tems le plus court: mais que dans des milieux diaphanes de differentes denſités, tels que l'air, l'eau, le verre, la viteſſe des rayons de la lumière étoit auſſi différente, plus grande dans les milieux les plus rares comme l'air, moindre dans les plus denſes, comme le verre: ſentiment qui paroiſſoit aſſez conforme à la Nature. Et par cette Hypotheſe, que Descartes attaqua vivement, après les plus grandes difficultés de calcul vaincuës, il parvint à expliquer heureuſement les phènomenes de la réfraction, & trouva que les ſinus des angles d'incidence & de réfraction devoient conſerver toujours entre eux le même rapport, comme l'expérience le faiſoit voir.

Mais Descartes, ennemi redoutable de Fermat, proſcrivant abſolument les cauſes finales, expliqua tout autrement la réfraction. Appliquant ici les régles de la colliſion des corps, il fit voir qu'un corps ſphèrique jetté obliquement dans un fluide devoit ſe détourner de ſon chemin: & comme il avoit établi, que les rayons de la lumiere n'étoient qu'une ſuite de petits globules, ſi un rayon paſſoit obliquement d'un milieu diaphane dans un autre, il faloit qu'il changeât de direction: d'où il tira auſſi les mêmes régles de réfraction, que les expériences indiquoient. Mais Descartes s'écartoit de Fermat en ce qu'il

qu'il crût que les rayons de la lumière ſe mouvoient plus vite dans un milieu plus denſe, tel que le verre, que dans un milieu plus rare, tel que l'air; au lieu que Fermat établiſſoit le contraire. Descartes penſoit que la cauſe de cette plus grande viteſſe dans le verre, que dans l'air, venoit de ce que le verre oppoſoit à leur paſſage moins de réſiſtence que l'air, & chercha à en trouver les raiſons dans les Principes de ſa Philoſophie. Cette controverſe agitée dans ce tems avec tant d'ardeur doit paroitre d'autant plus ſurprenante, que Descartes établiſſoit, que la lumière parvenoit dans l'inſtant aux plus grandes diſtances, ce qui ne pouvoit s'accorder avec l'idée de viteſſe: rechercher donc, lequel de l'air ou du verre les rayons traverſoient le plus vite, étoit une queſtion ridicule.

Quoique le ſentiment de Fermat fût reçu de la plus-part des Philoſophes & des Géometres, qui n'étoient point attachés à la doctrine de Descartes, il s'en falloit cependant beaucoup, que Fermat pût s'attribuer la découverte d'une Loi générale, que la Nature ſuivit dans toutes ſes opérations. Cet homme ſi ſubtil avoit bien remarqué, que le principe du moindre tems n'avoit lieu que dans le mouvement de la lumière, & ne pouvoit s'étendre aux autres Phènomenes. Il étoit encore plus éloigné de penſer, qu'une pierre projettée, ou que les Planetes ſe meuſſent dans le Ciel ſelon la Loi du plus court tems. Ainſi, quand ſon ſentiment auroit été vrai, il ne faiſoit cependant rien pour la queſtion préſente, où il ne s'agit pas de quelque Principe particulier, mais d'un Principe univerſel, qui s'étende à toutes les opérations de la Nature. De plus, par cela même qu'il avoit Descartes pour adverſaire, & qu'il ne pouvoit le réfuter, il nuit encore moins à nôtre cauſe.

Leibnitz auſſi a tâché de renverſer l'explication de Fermat. Dans les Actes de Leipzig, 1682. il s'eſt propoſé pour la réfraction de la lumiére de rappeller dans la Philoſophie ces cauſes finales, qui en avoient été bannies par Descartes, & de rétablir l'explication, que

Descartes avoit déduite de la colliſion des corps, à laquelle le ſentiment de Fermat étoit contraire. Il commence donc par nier, que la Nature affecte, ſoit la route la plus courte, ſoit celle du moindre tems; mais prétend qu'elle choiſit la route la plus facile, qu'il ne faut confondre avec aucune des deux. Or pour eſtimer cette route la plus facile, c'eſt la réſiſtence, avec laquelle les rayons de la lumiére traverſent les milieux diaphanes qu'il conſidére, & il ſuppoſe cette réſiſtence différente dans les différens milieux. Il établit même, ce qui paroit favoriſer l'opinion de Fermat, que dans les milieux les plus denſes, comme l'eau & le verre, la réſiſtence eſt plus grande que dans l'air & les autres milieux plus rares. Cela ſuppoſé, il conſidére la difficulté que trouve un rayon, lorsqu'il traverſe quelque milieu, & eſtime cette difficulté par le chemin multiplié par la réſiſtence. Il prétend, que le rayon ſuit toujours cette route, dans laquelle la ſomme des difficultés ainſi évaluée eſt la plus petite : & par la methode *de Maximis & Minimis*, il trouve la régle que l'expérience a fait connoitre. Mais, quoique cette explication au premier coup d'oeil ſemble s'accorder avec celle de Fermat, elle eſt cependant enſuite interprétée avec une ſubtilité ſi merveilleuſe, qu'elle lui eſt diamétralement oppoſée, & qu'elle s'accorde avec celle de Descartes. Car, quoique *Leibnitz* ait ſuppoſé la réſiſtence du verre plus grande que celle de l'air, il prétend cependant, que les rayons ſe meuvent plus vite dans le verre que dans l'air ; & pour cela même que la réſiſtence du verre eſt la plus grande, ce qui aſſurément eſt un inſigne paradoxe. Or voici comme il s'y prend pour le ſoutenir : Il dit qu'une plus grande réſiſtence empêche la diffuſion des rayons, au lieu que les rayons ſe diſperſent davantage là où la réſiſtence eſt moindre ; & que la diffuſion étant empêchée, les rayons reſſerrés dans leur paſſage, tels qu'un fleuve qui coule dans un lit plus étroit, en acquérent une plus grande viteſſe. Ainſi l'explication de *Leibnitz* s'accorde avec celle de Descartes, en ce que l'un & l'autre donne aux rayons une plus grande viteſſe dans le milieu le plus denſe ; mais elle s'en écarte

écarte fort par la cauſe, que chacun aſſigne pour cette plus grande viteſſe : puisque Descartes croyoit, que les rayons ſe mouvoient avec le plus de viteſſe dans le milieu le plus denſe, parce que la réſiſtence y étoit moindre, & que *Leibnitz* au contraire attribuë cette plus grande viteſſe à une plus grande réſiſtence. Si ce ſentiment peut être admis ou non ? ce n'eſt pas ce que j'examine ici ; mais ce que je dois remarquer, c'eſt que, quoique *Leibnitz* ſemble vouloir regarder ce Principe de la route la plus facile comme univerſel, cependant il ne l'a jamais appliqué à aucun autre cas, ni enſeigné comment dans d'autres cas cette difficulté, qu'il falloit faire un *Minimum*, devoit être eſtimée. S'il dit comme ici, que c'eſt par le produit de la route décrite multipliée par la réſiſtence, dans la plus-part des cas il ſera abſolument impoſſible de définir ce qu'on doit entendre par la réſiſtence, qui eſt un terme trés vague ; & lorsqu'il n'y aura aucune réſiſtence, comme dans le mouvement des Corps celeſtes, comment cette difficulté devra-t-elle être eſtimée ? Sera-ce par la ſeule route décrite, puisque la réſiſtence étant nulle, on pourroit la regarder comme partout la même. Mais alors il s'enſuivroit, que dans ces mouvemens la route elle-même décrite devroit être le *Minimum*, & par conſéquent la ligne droite, ce qui eſt entièrement contraire à l'expérience. Si au contraire le mouvement ſe fait dans un milieu réſiſtant, dira-t-il, que ce mouvement ſera tel, que le produit de la route décrite multipliée par la réſiſtence ſoit un *Minimum ?* On tireroit de là les concluſions les plus abſurdes. On voit donc clairement, que le Principe de la route la plus facile, tel qu'il a été propoſé & expliqué par *Leibnitz*, ne ſauroit s'appliquer à aucun autre Phénomene, qu'à celui du mouvement de la lumiére.

Il ſemble cependant qu'on pourroit rendre ce Principe beaucoup plus étendu, par l'interprétation qu'on donneroit aux remarques qui ſuivent. Car *Leibnitz* ſuppoſant que les rayons ſe meuvent d'autant plus vite, qu'ils trouvent une plus grande réſiſtence, dans ce cas la viteſſe

viteſſe ſeroit proportionelle à la réſiſtence, & pourroit être priſe pour ſa meſure ; & l'eſtimation de la difficulté ſelon que *Leibnitz* l'a faite, ſe réduiroit au produit de la route décrite multipliée par la viteſſe ; ce qui étant ſuppoſé un *Minimum*, s'accorderoit avec le Principe de M. *de Maupertuis*, qui eſtime la quantité d'action par le même produit de l'eſpace multiplié par la viteſſe. Comme donc ce produit, non ſeulement dans le mouvemens des rayons, mais dans tous les mouvemens & dans toutes les opérations de la Nature, devient en effet le plus petit poſſible, & que c'eſt en cela que conſiſte le Principe de la moindre action ; on pourroit d'abord penſer, que *Leibnitz* avoit en vuë ce principe, qui s'accordoit avec ſon principe de la route la plus facile. Mais quand nous admettrions ſans aucune exception le raiſonnement de *Leibnitz*, par lequel il veut prouver, qu'une plus grande réſiſtence augmente la viteſſe, perſonne cependant ne pourra jamais croire, que dans tout mouvement il arrive, que la viteſſe croiſſe avec la réſiſtence ; y ayant dans la Nature une infinité d'exemples, où le contraire ſaute aux yeux, & où la réſiſtence diminue la viteſſe. C'eſt donc par un pur hazard qu'il arrive icy, que le Principe du chemin le plus facile s'accorde avec celuy de la moindre action ; ainſi qu'il arrive, que le Principe de Ptolemée du chemin le plus court dans l'Optique & dans la Catoptrique, s'accorde encore avec ce même Principe : quoique ce ne ſoit que dans ce Principe même, qu'il faille chercher la raiſon de ces phénomenes. Ainſi, lorsque *Leibnitz* donne ſon Principe du chemin le plus facile pour une loy univerſelle de la Nature, & fait la difficulté proportionelle au produit du chemin par la réſiſtence, il ne ſauroit accorder cela avec le Principe de la moindre action dans aucun autre cas, que dans ceux, où la viteſſe croit proportionnellement avec la réſiſtence ; cas qui ſont aſſurément bien rares, ſi l'on n'oſe pas dire, qu'il ne s'en trouve aucun.

Dans tous les autres cas donc, le Principe du chemin le plus facile différera beaucoup du Principe de la moindre action ; & *Leibnitz*

ſe

ſe ſeroit contredit lui-même, s'il avoit jamais prétendu, que dans les opérations de la Nature, le produit du chemin décrit multiplié par la viteſſe faiſoit un *Minimum*, excepté les ſeuls cas, où la viteſſe ſeroit proportionelle à la réſiſtence. D'où nous concluons avec aſſeurance, que le Principe de la moindre action non ſeulement a été entièrement inconnu à *Leibnitz*, mais encore qu'il a employé un Principe fort différent, qui ne s'accordoit avec celui-là que dans un très petit nombre de cas très ſinguliers; pendant que dans une infinité d'autres, il lui étoit manifeſtement contraire. Mais de plus ce Principe de *Leibnitz*, quelque général quil paroiſſe, n'eſt d'uſage que dans fort peu de cas, & ne l'eſt peut être que dans les ſeuls, dont nous avons parlé. Dans tous les autres on ne peut pas même l'appliquer, parce qu'on ne ſçait pas comment meſurer la réſiſtence; & que, de quelque manière qu'on la meſurât, elle jetteroit toujours dans de grandes erreurs. Tant s'en faut donc, que *Leibnitz* ait jamais eu le Principe de la moindre quantité d'action, qu'au contraire il a eu un Principe tout oppoſé, dont l'uſage, excepté dans un ſeul cas, n'étoit jamais appliquable, ou conduiſoit à l'erreur. Et l'on ne voit pas auſſi, que *Leibnitz* ait voulu dans aucun autre cas faire l'application de ce Principe.

On ne pouvoit donc rien imaginer de plus ridicule, que de ſuppoſer le fragment de cette Lettre, qui attribuoit à *Leibnitz* un Principe oppoſé à celui qu'il a publiquement adopté. Et l'on ne ſçauroit ſauver cette abſurdité par la différence des tems, où l'on voudroit ſuppoſer, qu'il a eu ces différents principes, Car *Leibnitz* ayant expliqué la réfraction par un Principe tout différent de celui de la moindre action, ſi depuis il étoit parvenu à la connoiſſance de ce Principe univerſel, qui y étoit ſi applicable, la première choſe ſans doute qu'il eut faite, c'eut été d'en faire l'application aux phènomenes de la Lumiére, pour leſquels il s'étoit ſervi d'un Principe ſi éloigné de celui-ci.

C'eſt une choſe aſſurément digne de remarque, qu'un partiſan de *Leibnitz* nous ait mis en même tems dans la double obligation, de prouver que le Principe de la moindre action eſt vrai, & qu'il n'eſt point de *Leibnitz*. C'étoit une adreſſe ſingulière de M. *Kœnig* : aux uns il vouloit faire croire que le Principe de M. *de Maupertuis* étoit une chimére : à ceux à qui il n'auroit pas pû le perſuader, il vouloit faire croire, que le Principe étoit de *Leibnitz*. Il n'a pas mieux réüſſi pour l'un que pour l'autre.

Or comme les diſciples de *Leibnitz* ont coûtume avec beaucoup de raiſon de faire grand cas de tous ſes Ecrits, & de celui dont nous parlons, qui ſe trouve dans les Actes de *Leipzig* ; il eſt aſſez ſurprenant, que l'Ill. Baron *de Wolff*, d'ailleurs ſi attaché à tous les ſentimens de *Leibnitz*, dans l'explication de la réfraction de la Lumiére, ſe ſoit tellement écarté de ſon Maitre, que rejettant ſa ſubtile explication il ait rapporté mot à mot dans ſes Elémens de Dioptrique l'explication de Fermat, rejettée par *Leibnitz*. Car dans ſon II. Problème §. 35. ce grand homme ayant ſuppoſé la viteſſe de la Lumiére différente dans différents milieux, plus petite dans les plus denſes, plus grande dans les plus rares, il cherche le tems qu'un rayon employera pour parvenir par quelque route que ce ſoit d'un point donné à un autre point placé dans un autre milieu ; d'où il conclut, *que la Nature agiſſant toujours par le plus court chemin*, ce tems doit être le plus petit. On ne voit pas aſſurément ici, comment il conclut de la route la plus courte, au moindre tems : de plus il n'apporte ni n'allégue aucune preuve de ſa propoſition ; pendant que partout ailleurs à peine profére-t-il ſans en alléguer l'axiome, que *le tout eſt plus grand que ſa partie*. Par cela donc que le premier des ſectateurs de *Leibnitz* a non ſeulement omis ſon explication de la réfraction, mais encore lui a préféré celle de Fermat, nous pouvons avec ſureté conclure, que l'explication de *Leibnitz* n'a pas paru peu ſuſpecte à cet homme ſi éclairé : & que ce n'eſt pas dans cette ſource, qu'on doit chercher le Principe qui régit la Nature.

Mais

Mais outre ce *Minimum*, que la Nature affecte dans le mouvement de la Lumiére, les Philoſophes, & ſurtout les Geométres, ont recherché ce qui étoit un *Minimum* dans les autres opérations de la Nature. Car nous devons ici principalement conſulter les Geométres, qui peuvent non ſeulement définir exactement ce que c'eſt que le *Minimum*, mais encore qui peuvent démontrer comment ce *Minimum* arrive : pendant que les Philoſophes qui s'écartent de la Geométrie, ſe contentent d'ordinaire de termes vagues, & qui ne ſignifient rien de certain, qui n'expliquent point ce que c'eſt que le *Minimum*, & par leſquels on peut encore beaucoup moins connoitre, comment le *Minimum* arrive : comme lorſqu'ils diſent en général, que la Nature opére par la route la plus courte, ou par la plus facile, ſans expliquer, ni quelle eſt cette route la plus courte dans chaque cas, ni qu'elle eſt la plus facile ; & qu'ils ne démontrent point, comment dans chaque cas cette route devient, ni la plus facile, ni la plus courte. Mais les Geométres, qui ont traité cette matière avec plus d'exactitude, n'ont examiné que quelques phènomenes particuliers déduits de cette Loi de la Nature, que les Anciens n'avoient que confuſément admiſe, cherchant ce qui dans les phènomenes devenoit en effet un *Minimum*. Et nous ne trouvons dans ce genre rien de plus, que ce qui a été obſervé par quelques uns touchant les régles de la colliſion des corps, qui ſe borne à un cas extrèmement particulier. Cependant M. *Kœnig* a la hardieſſe d'accuſer nôtre Ill. Préſident d'en avoir tiré ſon Principe univerſel, en cachant pur un inſigne plagiat les noms des Auteurs. Accuſation d'autant plus abſurde, que de l'aveu méme de M. *Kœnig* cette obſervation du *Minimum*, qui a lieu dans la ſollicitation des corps, eſt extrèmement limitée, & n'embraſſe qu'un certain cas de cette colliſion : mais le Principe produit par M. *de Maupertuis* eſt univerſel, toute ſa force conſiſte dans ſon univerſalité, & il ne ſauroit en aucune manière être déduit de cette Obſervation particulière. M. *Kœnig* nomme ſurtout MM. *s'Graveſande* & *Engelhard*, comme ceux avec leſquels nôtre Ill. Préſident a concouru, & comme ayant

remarqué depuis longtems ce qu'il a donné ; d'où l'on voit plus clair que le jour, combien M. *Kœnig* ſe contredit lui-même : car approuvant extrémement ce que ces deux Auteurs ont dit, comment peut-il reprendre d'erreur M. *de Maupertuis*, s'il n'a dit que la même choſe ? Et M. *Kœnig* declarant le Principe faux, comment ſe peut-il faire, que M. *de Maupertuis* l'ait pris de ces deux Héros ? M. *Engelhard* auſſi n'aura pas de graces à rendre à M. *Kœnig* d'avoir introduit ſon nom dans cette diſpute ; il paroit honorable à la vérité pour lui d'avoir enſeigné, il y a vingt ans, ce que M. *de Maupertuis* n'a propoſé que depuis peu, comme une importante découverte ; cependant M. *Kœnig*, comme pour le confondre davantage, ajoute auſſi-tôt après, que cette découverte avoit été publiée il y a 30 ans par *s'Graveſande*, & connuë des moindres Geométres. Il impute donc ici le plus honteux plagiat à M. *Engelhard*, qu'il venoit tout à l'heure de citer honorablement, en le faiſant parler, comme s'il avoit découvert ce qui dix ans auparavant étoit dans les livres de *s'Graveſande*. M. *Kœnig* traittant donc ſi injurieuſement ſes amis, il n'eſt pas ſurprenant, qu'il ne rougiſſe pas de ſe comporter à l'égard de ſes adverſaires avec tant d'iniquité, & de les accuſer dans des cas, où il n'y a pas la moindre vraiſemblance.

Mais voyons ce que MM. *Engelhard* & *s'Graveſande* ont dit : car puisque l'un & l'autre ont dit la même choſe que nôtre Ill. Préſident, il faut que ce que l'un a dit, l'autre l'ait dit auſſi. La découverte de *s'Graveſande*, ſelon l'expoſition même qu'en fait M. *Kœnig*, conſiſte en ce que, ſi deux corps non élaſtiques ſe rencontrent de telle maniére qu'après le choc l'un & l'autre demeurent en repos, la ſomme des forces vives avant le choc étoit la moindre, pourvû qu'on conçoive la viteſſe rélative demeurer la même. D'où l'on tire cette propoſition : que dans le choc des corps non élaſtiques, la quantité de force vive qui périt, eſt égale à la plus petite force vive, que les mêmes corps pourroient recevoir, la viteſſe reſpective avant le choc de-

demeurant la même : Propoſition qui n'eſt d'aucune importance, & qui n'a pas le moindre rapport au Principe de la moindre action. Car comme il ne s'y agit que de ce qui périt, & qu'en cela même ce n'eſt pas la plus petite force vive, mais quelque choſe qui ſe réduit à une autre force vive, qui ne peut être priſe pour un *Minimum* que ſous une certaine & particulière conſidération; au lieu qu'ici c'eſt de ce qui eſt réellement produit, qu'il s'agit: on voit entre les deux une telle différence, qu'il n'eſt pas poſſible d'en imaginer une plus grande. Et ce que *s'Grav ſande* ajoute du choc de pluſieurs corps, partant du même Principe, ne fait pas plus à nôtre affaire. Enfin la force de cette Propoſition eſt tellement reſtrainte, qu'elle n'a lieu que pour les corps non-élaſtiques; pendant que le Principe de la moindre action a la plus grande étenduë, & n'eſt ſujet à aucune reſtriction. Après cela y aura-t-il quelqu'un d'un eſprit ſain, qui accuſe celui qui a découvert la vérité la plus étenduë, de l'avoir priſe dans un cas auſſi particulier? Aſſurément on ne s'attendroit pas à une telle accuſation, ſi l'on ne ſavoit, que la fureur de la chicane aveugle M. *Kœnig;* fureur qui le transporte tellement, que partout où il trouve le mot de *Minimum*, il croit avoir trouvé la ſource du Principe de la moindre action.

Comme donc M. *Kœnig* lui-même n'a pas pû trouver d'autres phénomenes du mouvement, dans leſquels on eut obſervé aucun *Minimum;* on ſera forcé de reconnoitre, qu'avant M. *de Maupertuis*, il n'y avoit que quelques cas très limités, dans leſquels on eût trouvé quelque raiſon du *Minimum;* & qu'il n'y a eu abſolument perſonne, qui ſe ſoit attribué la découverte d'un Principe général.

Je ne rapporte point ici l'obſervation que j'ai faite, que dans le mouvement des Corps celeſtes, & qu'en général dans le mouvement de tous les corps attirés vers des centres de forces, ſi à chaque inſtant l'on multiplie la maſſe du corps par l'eſpace parcouru & par la viteſſe, la ſomme de tous ces produits eſt toujours la moindre. Car, quoique

cette découverte ſoit aſſurément de beaucoup préferable à celles que nous avons citées, & que le produit que je conſidére, préſente l'action même telle que M. *de Maupertuis* la définit; il faut cependant remarquer, que n'ayant paru qu'après que M. *de Maupertuis* avoit expoſé ſon Principe, elle ne peut porter aucun préjudice à ſa nouveauté. De plus je n'avois point découvert cette belle propriété *a priori*; mais, (pour me ſervir des termes de Logique,) *a poſteriori*, déduiſant après pluſieurs tentatives la formule, qui dans ces mouvemens devenoit un *Minimum*; & n'oſant lui donner plus de force, que dans le cas que j'avois traitté, je n'avois point crû avoir trouvé un Principe plus étendu: content d'avoir trouvé cette belle propriété dans les mouvemens, qui ſe font autour des centres de forces. M. *Kœnig* auſſi ne paroit pas faire grande attention à cette découverte; puisqu'après mes demonſtrations, qui ne ſont pas Métaphyſiques, mais Géométriques, il doute encore, ſi mes formules deviennent des *Maximum* ou des *Minimum?* J'aurois donc fort ſouhaité, qu'un ſi grand Maitre eut examiné mes démonſtrations, & nous eut indiqué les erreurs, qu'il y auroit crû cachées: car je voudrois pouvoir acquérir quelque ſcience d'un ſi ſublime Docteur.

On avoit auſſi remarqué dans l'équilibre des corps certains cas, où l'on trouvoit évidemment quelque *Minimum*. Il avoit été facile de s'apercevoir, que les corps graves ne pouvoient demeurer en équilibre, ſi leur centre de gravité n'étoit le plus bas qu'il fût poſſible. De là on avoit attribué à l'équilibre des corps graves cette propriété, que la diſtance de leur centre de gravité au centre de la terre, étoit la moindre. De ce Principe par la méthode des Iſopérimètres les Geométres avoient tiré pluſieurs lignes courbes, comme la *Catenaire* formée par une chaine, qui pend librement attachée par ſes deux bouts; comme auſſi la *Linteaire*, que forme un linge rempli de liqueur, & quelques autres de cette eſpéce, dans lesquelles le commun centre de gravité occupe le lieu le plus bas. Mais ſi ces corps ſont

aſſez

aſſez proches du centre de la Terre, ou de quelqu'autre centre de forces, pour que les directions des forces qui les ſollicitent, ne puſſent plus paſſer pour parallèles, alors la conſidération du centre de gravité ceſſe entièrement; parce qu'alors dans ces corps, il n'y a plus aucun point, qui ait la propriété du centre de gravité: alors auſſi le Principe de la plus grande deſcente du centre de gravité n'a plus aucun lieu: il ne ſauroit donc paſſer pour général, même dans le ſeul état d'équilibre, bien moins donc encor dans l'état du mouvement. Cependant on a remarqué dans quelques uns de ces cas une eſpece de centre de gravité, par la deſcente la plus grande duquel on pouvoit déterminer les états d'équilibre; mais perſonne ne s'eſt glorifié d'avoir atteint le Principe univerſel, qui avoit lieu dans tous ces états. M. *Daniel Bernoulli*, un des hommes des plus ſubtils dans ces ſortes de ſpéculations, nous a donné à la vérité quelque choſe de fort beau pour un cas extrèmement ſingulier, lorſqu'il a aſſigné *a priori* la quantité, qui dans les courbes élaſtiques étoit un *Minimum;* propoſition dont j'ai enſuite démontré la verité. Cette découverte, ſi on la compare avec les autres Principes particuliers, qu'on avoit trouvés auparavant, doit aſſurément paſſer pour une des plus ſublimes; mais M. *Kœnig* fait voir clairement, qu'il ne l'a pas même compriſe, lorſqu'il demeure ſi obſtinément dans cette erreur de croire, que la formule que M *Bernoulli* avoit aſſurée être un *Minimum* dans la courbure des corps élaſtiques, devient zero. Nous ferons voir cy-deſſous, comment un raiſonnement très faux l'a jetté dans une erreur ſi énorme. Tout ce qu'on avoit donc jusqu'ici donné ſur le *Minimum* que la Nature affecte dans toutes ſes opérations, tant pour l'état de mouvement que pour l'état d'équilibre, ne convenoit qu'à des cas très particuliers; & n'avoit point cette connéxion, d'où l'on pût tirer quelque Principe plus général, qui conduiſit ſeulement aux cas qu'on avoit traittés. D'où l'on peut voir ce que M. *de Maupertuis* a fait dans cette matière, & combien peu il a à craindre le ſoupçon, que M. *Kœnig* a voulu ſuſciter, comme s'il avoit pris ſes Principes des autres.

Dés

Dés l'année 1740. dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris, M *de Maupertuis* avoit expoſé le *Principe univerſel du repos & de l'équilibre*, qui renferme par un merveilleux accord tous les Principes particuliers, dont nous venons de parler : tant ceux qui ſont tirés de la nature du centre de gravité, que ceux qui ſont appropriés aux corps élaſtiques, quelques différents qu'ils paroiſſent ; & qui s'étend encore avec la plus grande univerſalité, à tous les cas d'équilibre, de quelque manière qu'ils ſe rapportent aux corps, ou aux forces ſollicitantes. Car par ce ſeul Principe j'ai entièrement expliqué, non ſeulement tous les cas où les corps, ſoit rigides, ſoit fléxibles, ſoit élaſtiques, ſoit fluides, peuvent jamais ſe trouver en équilibre ; mais encore ces cas ſe peuvent déterminer avec une facilité merveilleuſe, de ſorte que ce Principe doit paſſer dans la Mécanique pour une découverte importante. Car ce Principe poſé, tout ce qui a été jusqu'ici traité tant dans la Dynamique que dans l'Hydrodynamque, en découle ſi aiſément, que dans les cas même les plus compliqués, qui demandent par la methode directe les recherches les plus ennuyeuſes, on parvient à un calcul très élégant & très ſimple. L'état d'équilibre, ſurtout dans les machines de toute eſpece, quelque compoſées qu'elles puiſſent être, ſe détermine avec tant de facilité, qu'on n'a pas beſoin même d'avoir égard à leur conſtruction ; ce qui rend ſouvent le calcul ſi pénible. Et comme les premiers élémens de cette Science ſuivent naturellement de ce même Principe, on doit le regarder comme le fondement le plus commode & le plus heureux, tant de la Dynamique, que de l'Hydrodynamique. Or ce Principe eſt tel, que ſa vérité peut être démontrée par les raiſonnemens les plus evidens ; & ne demande la conſidération d'aucun mouvement, par où l'ordre des différentes Sciences ſeroit troublé. Car il ne faut qu'examiner, comment chaque particule du corps eſt affectée par les forces ſollicitantes, pour tirer de chaque ſollicitation une quantité, qu'on peut appeller *l'efficace* de chaque force ; & aſſurer qu'il y aura équilibre, lorsque la ſomme de toutes ces *efficaces* ſera la moindre ; de ſorte que par la

ſeule

ſeule methode de *Maximis & Minimis*, on peut exécuter avec une facilité incroyable tout ce qui concerne la Dynamique & l'Hydrodynamique.

Il ſeroit donc fort ridicule de comparer un tel Principe avec ce Principe le plus ſtérile & le plus desagréable, que M. *Kœnig* a tâché de produire ; ce dernier confondant tellement le Dynamique avec le Phoronomique, qu'il ne ſeroit pas poſſible de parvenir à la connoiſſance d'aucun état d'équilibre, qu'on n'eût auparavant une connoiſſance parfaite du mouvement ; que non ſeulement dans la Dynamique il n'eſt pas permis de ſuppoſer, mais qui encore exige le plus ſouvent les recherches plus ſublimes, & qui ne peut avoir d'application que dans un très petit nombre de cas ; comme nous ferons voir cy-deſſous à l'égard du Principe de M. *Kœnig*, qui n'eſt applicable que dans un cas ou deux, & avec la confuſion la plus vicieuſe de différentes Sciences.

Le Principe, que M. *de Maupertuis* a découvert, eſt donc digne de la plus grande louänge ; & l'on ne peut douter, qu'il ne ſoit fort ſupérieur à toutes les découvertes, qui avoient été faites jusqu'ici dans la Dynamique. Son uſage n'embraſſe pas ſeulement toute la Dynamique, ce qui ſeroit déjà une grande univerſalité ; mais avec une legère & naturelle addition, il s'étend avec le plus grand ſuccés à toute la Science du mouvement: car pour chaque mouvement propoſé on peut facilement comprendre, que ce que nous avons appellé l'*efficace*, étant pris pour chaque inſtant, la ſomme doit être un *Minimum*. Cette condition pour le mouvement étant ajoutée, on voit naitre l'autre Principe univerſel de nôtre Ill. Préſident, qu'il appelle *le Principe de la moindre action ;* car on peut démontrer facilement, comme je l'ai fait voir dans un Mémoire particulier, que ſi toutes les efficaces, dont nous avons parlé ci-deſſus, ſont multipliées par les élémens du tems, on voit naitre le produit de la maſſe par la viteſſe & par le petit eſpace parcouru : produit qui contient l'idée de l'action.

Ces deux Principes ſont donc ſi intimement liés l'un à l'autre, qu'on peut plutôt les regarder comme un ſeul : & comme le Principe du mouvement ſuit clairement du Principe de l'équilibre, de même le Principe du mouvement, ou de la moindre action, ſe peut appliquer à tous les cas de l'équilibre. Ainſi toutes les Sciences qu'on a coutume de comprendre ſous le nom de Mécanique, ſoit qu'on s'y propoſe l'équilibre, ſoit qu'on s'y propoſe le mouvement, ſont tellement fondées ſur ce Principe, qu'on les en peut fort fertilement & fort parfaitement déduire. On voit auſſi par là, que qui a admis l'un de ces Principes, ne peut plus douter de l'autre ; & le Principe de l'équilibre étant le plus rigoureuſement démontré, on doit compter avec la même certitude ſur le Principe du mouvement. La combinaiſon donc de ces deux principes, ou plutôt chacun pris ſéparément, puiſqu'ils ſont le plus étroitement liés l'un à l'autre, déclare cette Loi la plus univerſelle de la Nature, par laquelle nous connoiſſons enfin diſtinctement, ce que nous n'avions fait auparavant que ſoupçonner : Que la Nature dans toutes ſes opérations affecte un *Minimum*, & que ce *Minimum* eſt certainement contenu dans l'idée de l'Action, telle qu'elle eſt définie par M. *de Maupertui* ; de ſorte qu'il ne reſte plus rien à objecter.

EXA-

EXAMEN
DE LA DISSERTATION
DE M. LE PROFESSEUR KOENIG,
INSEREE DANS LES ACTES DE LEIPZIG,
POUR LE MOIS DE MARS 1751.

PAR M. EULER.

Traduit du Latin.

Quoi que l'Ecrit dont nous allons parler, ſoit ce qui a donné la premiere occaſion à la Controverſe entre M. *de Maupertuis* nôtre Ill. Préſident & M. le Profeſſeur *Kœnig*, & que le chef principal de cette Queſtion conſiſtât dans le fragment d'une Lettre attribuée à M. de *Leibnitz;* comme cependant cet Ecrit n'attaquoit les Principes de l'Ill. Préſident que par des doutes aſſez legers, auxquels il a été abondamment répondu dans le Jugement de l'Académie, je n'ai pas crû qu'il fût néceſſaire de les parcourir tous, & d'examiner fort attentivement le poids & la force de chacun. Car comme chaque Citoyen de la République des Lettres a le droit d'expoſer dans les Journaux ſes doutes, & ſes méditations, quelles qu'elles ſoyent, il ne paroitroit pas juſte de ſoumettre de tels Ecrits à une cenſure trop rigoureuſe; lorsque ſurtout il ſemble que les Auteurs ne s'y ſoyent propoſé que de donner des preuves de leur diligence. Et quoique M. *Kœnig* dans cette Diſſertation parle avec autorité, & ſemble vouloir jouër le perſonage de Juge dans les Controverſes Mathématiques, j'ai cependant

mieux aimé attribuer ce ton à une certaine habitude de s'exprimer qu'il a contractée par l'uſage, que de croire qu'en effet il ait voulu faire l'Arbitre, ou le Cenſeur: ce qu'il a donné dans ce genre d'étude étant trop peu de choſe, pour pouvoir lui mériter de pareils titres.

Cependant je n'ai pu voir ſans étonnement, que non ſeulement les Ecrivains des Gazettes, ſes défenſeurs, vantoient cette Diſſertation comme un chef d'œuvre de Mécanique; mais encore que M. *Kœnig* lui même s'annonçoit comme ayant terminé une affaire de la plus grande importance, & renverſé par des démonſtrations Géometriques les Principes de M. *de Maupertuis*. Et il a pouſſé ſi loin ſa confiance dans ſes démonſtrations, qu'il n'a pas craint de demander publiquement, qu'on y répondît. Il ne trouvera donc pas mauvais, ſi pour lui obéïr j'examine ici ſes démonſtrations avec ſoin; & ſi je lui répons, non pas en deux lignes, comme il prétend qu'on le peut, mais en deux mots, *qu'elles ne valent rien.* C'eſt ce que je mettrai dans un ſi grand jour, qu'il ſera forcé d'avouër lui-même, que toutes les Objections, qu'il a faites contre les Principes de l'Ill. Préſident, ſont dénuées de tout fondement; & qu'il s'y eſt miſérablement trompé, ſoit par l'ardeur de contredire, ſoit en précipitant ſon jugement. De cette manière nous aurons bientôt détruit toute la Controverſe impliquée dans huit ou dix queſtions, dont il a menacé nôtre Préſident.

D'abord M. *Kœnig* n'eſt pas peu allarmé de voir, que la cauſe des forces vives, tant agitée jadis, & entiérement décidée, pourroit ſouffrir de ces nouveaux Principes; & reprend les Sectateurs de *Leibnitz*, & *Leibnitz* lui-même, de n'avoir pas uſé d'aſſez de précautions dans la défenſe de cette doctrine. Il eſt fâché que ces grands hommes ayent crû, que la Théorie des forces vives n'étoit applicable qu'aux mouvemens des corps, & l'ayent rejettée de l'état d'équilibre. Il croit donc principalement de ſon devoir de venger les droits de cette Doctrine délaiſſée, & d'enſeigner un uſage beaucoup plus ample, que jamais *Leibnitz* n'en a imaginé. Il penſe qu'elle peut être rétablie

rétablie de maniere que non ſeulement toute la Mécanique, ou la Science du mouvement des corps, tant ſolides que fluides, mais encore toute la Théorie de l'équilibre, qui renferme la Statique, ou la Dynamique & l'Hydrodynamique, doit y être fondée. Il produit donc avec la plus grande pompe ce Principe nouveau, dans lequel non ſeulement toute la Science de l'équilibre & du mouvement eſt contenuë; mais par lequel auſſi les deux Principes de M. *de Maupertuis*, & ſurtout celui qui eſt fondé ſur la moindre action, ſont renverſés. Entrepriſe qui quand elle auroit réüſſi, n'auroit cependant porté aucune atteinte à ces Principes; y ayant plus d'une manière de reſoudre les problèmes dont il y eſt queſtion, & ces differentes manières, loin de ſe nuire les unes aux autres, ſervant plutôt à ſe confirmer. Mais voyons le grand avantage que M. le Profeſſeur, en produiſant ſon nouveau Principe, a apporté dans la Mécanique.

Premiérement, il aſſure ce qui n'avoit jamais encore été remarque, que tous les cas de l'équilibre ſe peuvent déduire avec ſuccés du Principe des forces vives. Il conſidére le corps, ou le ſyſtème de corps dont il s'agit, hors de l'état d'équilibre, afin que les forces ſollicitantes ne ſe détruiſent plus les unes les autres; & alors il n'y a aucun doute que ces forces ne produiſent quelque mouvement dans le ſyſtème des corps. Il recherche ce mouvement par les Principes de Mécanique, & ayant trouvé par le calcul l'expreſſion de la force vive, il cherche l'état du ſyſtème, dans lequel cette force vive s'evanouïroit, & conclut avec beaucoup de fineſſe, que ce ſeroit l'état d'équilibre. De là nait ce nouveau Principe *Kœnigien*, par lequel tous les cas de l'équilibre ſont déterminés, & qui conſiſte dans l'anéantiſſement des forces vives, qui ſeroient produites s'il n'y avoit pas d'équilibre. Tant s'en faut, que je veuïlle douter de la verité de ce Principe, qu'au contraire je la reconnois munie des démonſtrations les plus fortes, & que je ſuis bien eloigné d'envier au Profeſſeur la gloire de ſon invention.

Nous avons ici deux queſtions à examiner: l'une conſiſte à ſavoir, ſi le Principe pour déterminer tous les états d'équilibre a cet uſage ſi étendu, que M. le Profeſſeur vante? La ſeconde à ſavoir ſi ce Principe poſé, ceux de nôtre Ill. Préſident ſont renverſés? Diſcutons ſoigneuſement ces deux queſtions.

Quant au Principe même produit par M. *Kœnig*, je ſuis déjà convenu ſans aucune exception de ſa vérité, & je la reconnois pour ſi évidente, qu'elle eſt le plus étroitement liée avec la notion de l'équilibre. Car comme dans l'état d'équilibre les forces ſollicitantes ſe détruiſent, elles ne produiront aucun mouvement; puiſque, ſi elles en produiſoient, ce ſeroit une preuve qu'elles ne ſeroient pas dans l'état d'équilibre. Là donc où il n'eſt produit aucun mouvement, il n'eſt produit aucune force vive, & réciproquement. D'où l'on voit plus clair que le jour, que là où les forces ſollicitantes ne produiſent aucune force vive, il y a équilibre. Ce Principe n'eſt pas ſi profondément caché, que le moindre commençant ne puiſſe facilement le découvrir: car qu'y a t-il de plus ſimple, que de conclure que là où il y a équilibre, les forces ſollicitantes ne produiſent ni mouvement ni force vive: c'eſt à dire, là où le mouvement eſt nul, il n'y a point de mouvement. Ce qu'il y a de plus admirable, c'eſt que la gloire de cette belle découverte ait éte réſervée à M. le Profeſſeur *Kœnig*, & que pendant un ſi grand nombre de ſiécles perſonne ne la lui ait enlevée. A' moins donc que quelque jour les veſtiges ne s'en trouvent dans quelques lettres anecdotes, ce qu'on ne ſauroit guères ſoupçonner, M. le Profeſſeur *Kœnig* doit paſſer pour le premier, qui a trouvé; *Que dans l'état d'équilibre, où il n'y a aucun mouvement, il n'y a auſſi aucune force vive.* C'eſt à ceux qui combattent ſi bien pour lui, à le congratuler ſur cette heureuſe découverte.

Ce Principe donc *de la nullité de force vive*, c'eſt ainſi que ſon Inventeur l'appelle, a ſans doute lieu dans tout état d'équilibre; & jamais on ne citera aucun cas d'équilibre, dans lequel les forces ſollicitan-

licitantes produiſent une force vive ; puisque par la nature même de l'équilibre tout mouvement eſt exclus. Par ce Principe donc on découvre dans chaque cas l'état l'équilibre, lorsqu'ayant bien examiné toutes les forces ſollicitantes, & les ayant calculées ſelon les Principes Mécaniques pour trouver la force vive, la valeur de cette force devient nulle. Et aſſurément on ne ſauroit ſouhaiter une marque plus certaine de l'équilibre, que l'abſence du mouvement, avec laquelle la nullité des forces vives eſt néceſſairement liée.

M. *Kœnig* déduit auſſi fort élégamment de ce Principe le cas d'équilibre, tant dans le levier, que dans le point ſollicité par trois forces. Il ſuppoſe d'abord qu'il n'y a pas d'équilibre, mais qu'il y a quelque mouvement, & cherche la force vive qui en devroit être produite ; faiſant enſuite cette force vive égale à zero, il conclut avec beaucoup de juſteſſe les conditions requiſes pour l'équilibre. Si donc quelqu'un n'eſt pas aſſez verſé dans les Mécaniques ou dans la Phoronomie, pour pouvoir dans chaque cas où il n'y a point d'équilibre, déterminer le mouvement qui doit s'en enſuivre, jamais de cette manière il ne déterminera l'état d'équilibre. Ce ne ſera donc pas ſans raiſon, qu'on objectera à M. *Kœnig*, que non ſeulement il confond ici deux Sciences fort différentes, la Dynamique & la Phoronomie ; mais encor qu'il met fort mal à propos celle-ci avant celle là : la Dynamique devant néceſſairement préceder la Phoronomie. A' la verité je n'inſiſterai pas ici ſur ce deſordre de la methode ; mais je laiſſerai plutôt à examiner à l'Auteur, ſi en cas que l'on n'eut pas d'autre voye que ſon Principe, pour connoitre l'équilibre, la plupart des cas d'équilibre ne nous demeureroient pas inconnus. Car l'Auteur ne peut pas ignorer, combien il eſt ſouvent difficile dans des queſtions Mécaniques, qui ne ſont pas fort compliquées, de déterminer le mouvement qui doit être produit par des forces données : & que ſi les queſtions ſont plus compliquées, ces difficultés ſont inſurmontables. Dans ces cas donc l'Auteur, ou déterminera par un calcul

calcul très ennuyeux l'état d'équilibre, ou ne pourra pas le déterminer, même par le plus grand travail ; pendant que dans les mêmes cas, on trouveroit tout d'un coup l'état d'équilibre par les principes communément reçus. A' la verité dans les deux exemples cités par l'Auteur, la choſe réüſſit aſſez promptement, quoique l'équilibre des trois forces appliquées à un point demande déjà aſſez d'appareil : mais hors ces deux cas, il ſeroit peut-être aſſez difficile à l'Auteur de mettre ſon Principe en pratique. Qu'il l'éprouve s'il veut pour la détermination de la *Catenaire*, ou pour l'état d'équilibre dans lequel une chaine ſe tient ſuſpenduë : & il trouvera de ſi grandes difficultés, que quand même il ſeroit en état de les vaincre, ce ne ſeroit pas la peine d'entreprendre un ſi rude travail, pendant que la choſe ſe peut faire ſi facilement par une autre voye. Car, avant que l'Auteur puiſſe par ſon Principe déterminer l'état d'équilibre de la chaine, il faudra qu'il la conſidere dans un état quelconque, & qu'il recherche ſon mouvement, ou la force vive qu'elle aura acquiſe par les forces ſollicitantes : & lorsqu'il aura trouvé cette force vive pour toute la chaine, cette force étant faite égale à zero lui donnera une équation ſi embarraſſée, que ce ne ſera qu'avec bien de la peine, qu'il en déduira les conditions de l'équilibre, ſuppoſé encore qu'il les en puiſſe déduire.

Car la courbe d'équilibre n'étant point connuë, l'Auteur ſera obligé de ſuppoſer à ſa chaine une courbure quelconque en général, de tranſporter enſuite la chaine de cette ſituation dans une autre ſituation prochaine, de prendre dans une ſomme toutes les forces vives produites dans chaque élément de la chaine par la ſollicitation de la peſanteur, & de faire enfin cette ſomme égale à zero. Pour moi, quoique je ne ſois pas facilement rebuté par les difficultés de la Méchanique, j'avouë que j'abandonne à l'Auteur la ſolution de ce problème. Et quand même il ſeroit venu heureuſement à bout de ſurmonter toutes les difficultés qui s'y préſentent, il ne niera pas cependant, qu'on ne pût facilement lui propoſer pluſieurs autres cas, pour

lesquels

lesquels il feroit obligé d'avouër ſon inſuffiſance ; quoique dans ces mêmes cas la détermination de l'équilibre n'eût aucune difficulté.

Voici donc à quoi ſe réduit ce nouveau principe *Kœnigien* tant vanté, & qu'on devoit regarder comme une nouvelle Lumière dans toute la Mécanique. Conſidéré en lui-même il ne contient autre choſe, ſi non que, *là où il n'y a point de mouvement, il n'y a point de force vive ;* ou que de la nullité de la force vive, on peut conclurre avec ſureté l'abſence du mouvement, & par conſéquent l'état d'équilibre : enſuite ſi nous trouverons que, quoiqu'à la verité dans quelques cas fort rares, il réüſſiſſe aſſez commodément pour déterminer l'équilibre, dans le plus grand nombre des cas on ne peut s'en ſervir qu'avec la plus grande difficulté, & que dans les autres on ne peut s'en ſervir du tout. Défaut ſi grand, que ſi M. *Kœnig* l'avoit remarqué dans ſon Principe, il l'auroit éternellement ſupprimé, & auroit mieux aimé laiſſer à d'autres la gloire de la découverte, que de la reclamer pour lui-même avec tant d'oſtentation.

Mais quand même ce Principe ne ſe réduiroit pas abſolument à rien, je ne vois pas comment il pourroit porter la moindre atteinte aux Principes de nôtre Ill. Préſident. Car il ne prétend pas par ſon Principe déterminer d'autres états d'équilibre, que ceux qu'on détermine par les Principes ordinaires de la Dynamique ; & tous ces états ſe déduiſant avec une merveilleuſe facilité de ſon Principe d'équilibre, on peut remarquer l'accord parfait de ce Principe avec les Principes de la Dynamique, & par là auſſi avec le Principe de M. *Kœnig*. Toute la différence conſiſte, en ce que par le Principe de M. *de Maupertuis* on détermine tous les états d'équilibre avec la plus grande facilité, & ſouvent beaucoup plus vite, que par les préceptes reçus de la Dynamique : qu'au contraire le Principe de M. *Kœnig* non ſeulement conduit d'ordinaire dans de grandes ambages, mais ſouvent encore ne ſauroit être d'aucune application. Et par cette différence extrême de ſuccès, on peut juger de la différence qui ſe trouve entre les Princi-

pes de nôtre Ill. Préſident & ceux de M. le Profeſſeur ; ces Principes étant en effet tirés de ſources très différentes. De plus dans l'un, chaque état d'équilibre eſt déterminé par la Nature d'un *Minimum* dans l'autre par la nullité de la force vive. D'où il eſt clair que cette quantité, qui ſelon l'un des Principes doit être un Moindre, doit être extrêmement différente de celle qui ſelon l'autre Principe doit être nulle. Car il eſt impoſſible, même de l'aveu de M. *Kœnig*, que dans tout état d'équilibre, la même quantité ſoit un *Minimum*, & ſoit égale à *zero* : ſi cela arrivoit, toutes ſes objections ſeroient évanouïes.

Il eſt donc certain que le Principe de M. *de Maupertuis* ne contient pas la force vive dans le même ſens qu'elle conſtituë le Principe de M. *Kœnig* : & l'on voit auſſi par là, que les objections que M. *Kœnig* fonde ſur ces démonſtrations tant vantées, que dans tout état d'équilibre la force vive eſt nulle, perdent toute leur force. A' la verité M. *Kœnig* n'attaque directement que l'autre Principe de M. *de Maupertuis*, qui conſiſte dans la moindre action : mais j'ai fait voir dans une Diſſertation particulière luë dans nos Aſſemblées, que ces deux Principes, celui de la moindre action, & celui qu'on obſerve dans tout état d'équilibre, étoient ſi étroitement liés enſemble, que l'un une fois admis, on ne pouvoit plus douter de l'autre.

Or, quoique dans le Principe de la moindre action, l'action ſoit eſtimée par le produit de la maſſe, de l'eſpace, & de la viteſſe, & que ce produit ne paroiſſe pas s'éloigner beaucoup de l'idée de la force vive, il eſt cependant tiré d'une conſidération fort différente de celle par laquelle M. *Kœnig* détermine la force vive : il auroit dû s'en appercevoir tout d'abord, s'il eut voulu comparer l'explication que M. *de Maupertuis* donne du Levier avec la ſienne. Car dans ce cas l'action, telle qu'elle eſt déterminée par M. *de Maupertuis*, devient manifeſtement la plus petite, & non point nulle ; au lieu que la force vive, telle que M. *Kœnig* la définit, devient nulle inconteſtablement.

ment. Comme donc la vérité ſe trouve légitimement déduite, il faut que l'idée de l'action, telle que nôtre Ill. Préſident la définit, differe entièrement de la force vive de M *Kœnig*, & que toutes les objections que celui-ci en tire, ne puiſſent être attribuées qu'à une trop grande précipitation, ou à un amour de la diſpute. J'eſpère donc que lorsque M. le Profeſſeur aura mieux examiné l'affaire, dans laquelle il s'eſt jetté trop à la hâte, il l'abandonnera de lui-même ; ſurtout lorsqu'il aura lû encore les remarques ſuivantes.

Pour mieux connoitre la différence, qui ſe trouve entre l'eſtimation de l'action, & celle de la force vive, il faut examiner attentivement l'une & l'autre. Dans l'eſtimation donc de la force vive, ſelon le Principe de M. *Kœnig*, on conſidére un ſyſtème de corps hors de l'état d'équilibre, & l'on calcule le mouvement qui nait des forces ſollicitantes, d'où l'on tire la véritable force vive qui en eſt produite : mais dans l'eſtimation de l'action, l'on prend le ſyſtème des corps dans l'état d'équilibre, l'on conçoit que le mouvement lui ſoit imprime par quelque force externe : & alors dans ce mouvement on recherche l'eſpace, par lequel l'intenſité de chaque force a été augmentée ou diminuée, ou ſubſtituant au lieu des forces des poids équivalens, on examine le mouvement de chacun, & la viteſſe avec laquelle il s'eſt mû ; après quoi l'on multiplie chaque poids par l'eſpace qu'il a parcouru, & par la viteſſe avec laquelle il l'a parcouru, & l'on prend la ſomme de ces produits pour la quantité de l'action. Or il n'eſt pas ici queſtion de la véritable viteſſe de chaque poids, mais ſeulement de la viteſſe relative ; ainſi, quoique d'ailleurs les eſpaces ſoyent proportionels aux viteſſes, ces produits ne doivent pas ſeulement avoir le nom de forces vives : & l'idée de l'action doit être ſoigneuſement diſtinguée de celle de la force vive, comme nôtre Ill. Préſident l'a expreſſément remarqué. Puisque donc l'idée de l'action a une origine ſi différente de cette force vive que M. *Kœnig* introduit, & que les conſidérations qu'on en déduit ſont tout à fait différentes, il n'eſt

pas étonnant qu'elles différent tant auſſi dans leur application, & que dans les mêmes cas, où la force vive s'évanouït, l'action devienne la moindre, & ſubſiſte. Il faut donc d'autant plus ſe donner de garde de confondre ces deux Principes, & encore plus de les oppoſer l'un à l'autre, que, comme je l'ai déjà remarqué, le Principe de M. *Kœnig* eſt fort ſtérile, & ne peut s'appliquer qu'à un petit nombre de cas de l'équilibre; pendant que le Principe de M. *de Maupertuis* eſt de la plus grande fertilité, & ne ſert pas ſeulement à déterminer tous les cas d'équilibre, mais ſert encore merveilleuſement à trouver les lignes courbes décrites par des corps attirés vers autant de centres qu'on veut: avantages inſignes, dont manque entièrement le principe de M. *Kœnig*.

Mais M. *Kœnig* pourra dire, que, quoique ſon Principe, tel qu'il l'a propoſé en commençant, ne ſoit à la verité d'aucun uſage; dans ce qui ſuit il lui a donné une beaucoup plus grande extenſion, dont je trouve qu'il a voulu jetter le fondement dans ſon troiſième Lemme. Comment il y a réüſſi, c'eſt ce que nous allons examiner avec plus d'attention.

Il parle dans ce Lemme *du ſyſtème d'une ligne inerte de maſſes égales, ſollicitées vers quelque centre par des forces qui à différentes diſtances de ce centre varient de quelque maniere que ce ſoit.* Ici il ne définit point, ſi cette ligne inerte eſt droite ou courbe? Ainſi, ſi nous interprétons ſes paroles ſelon l'uſage des Geométres, nous devons entendre une ligne quelconque, ſoit droite, ſoit courbe, ce qui auſſi paroit plus conforme à ſon deſſein; puisque par ce Lemme il veut élever ſon Principe à la plus grande généralité, & qu'il perdroit beaucoup, s'il n'avoit lieu que pour la ligne droite. Cependant dès qu'on lit ſa démonſtration, on voit qu'elle ne ſauroit ſubſiſter, à moins que la ligne ne ſoit droite: ce qui étant un grand vice contre la méthode des Geométres, que l'Auteur vante tant, & par laquelle il menace d'accabler ſes Adverſaires, quand il ſeroit pardonnable à un commen-

commençant, un auſſi grand Maitre que M. *Kœnig* auroit dû avec d'autant plus de ſoin l'éviter. Qu'on tienne donc bien aſſuré, que tout ce que l'Auteur a démontré dans ce Lemme, n'a lieu que pour la ligne droite, & qu'on auroit tort de l'entendre des lignes courbes.

Mais nous trouverons encore dans ce même Lemme de bien plus grands écarts de la Méthode géometrique. Car cette ligne droite inerte, il la charge de pluſieurs corpuscules infiniment petits, dont il ſuppoſe les maſſes égales entre elles; ce qui ſeroit déjà une reſtriction peu conforme à ſon projet, quend même il laiſſeroit entre ces corpuscules des intervalles indéterminés, comme il paroit d'abord en liſant le Lemme. Car il ne définit point, ſi ces corpuscules ſont ſéparés par des intervalles égaux ou inégaux? Ainſi, ſi c'eſt un Geométre qui parle, nous devons entendre, que ces intervalles ſont indéterminés, & que le Lemme ſubſiſte également, ſoit qu'ils ſoyent égaux, ſoit qu'ils ſoyent inégaux. Mais celui qui prendroit ainſi ces paroles, verroit bientôt en examinant la démonſtration, qu'il ſe ſeroit trompé: car cette démonſtration ne ſauroit ſubſiſter, ſi l'on ne ſuppoſe les intervalles égaux entre les corpuscules. Voilà donc déjà, par deux énormes vices commis contre la méthode des Geométres, la double reſtriction du Lemme, qui par là devient tellement limité, qu'il ne reſte presque plus rien à ſa généralité tant vantée, & qu'il ne pourra plus avoir d'uſage, que dans un trés petit nombre de cas.

Mais voyons encore, ce que c'eſt qu'il tache de démontrer dans ce Lemme: il cherche *l'élément de la force vive qui ſera produit par les forces ſollicitantes dans toute la ligne inerte, pendant qu'elle s'avance dans une ſituation prochaine quelconque.* Comme ici l'on parle d'une ſituation prochaine quelconque, cette translation infiniment petite paroit ſuſceptible d'une infinité de ſituations differentes de la ligne. Mais, dès qu'on a comparé la démonſtration avec la propoſition, l'on trouve encore ici une violente reſtriction. Car il ſuppoſe, que dans cette translation chaque corpuscule vient occuper préciſément

la place qu'occupoit ſon voiſin; ce qui ne ſauroit arriver, à moins que cette ligne inerte ne ſe meuve ſelon ſa propre direction, & que ce ne ſoit par un eſpace égal aux intervalles qui ſe trouvent entre chaque corpuscule.

Ayant donc embraſſé dans ſa propoſition une grande généralité, la démonſtration qu'il y applique ne peut avoir lieu que dans un cas trés particulier: les gens les moins verſés dans les Sciences mathématiques jugeront facilement, quel vice il commet icy? Mais qui croira, qu'un ſi grand Ouvrier, qui veut s'ériger en arbitre des Controverſes mathématiques, oſe propoſer aux Mathématiciens de telles démonſtrations? Croira-t-il lui-même, qu'on doive lui pardonner des fautes énormes, qu'on ne pardonneroit pas aux commençans? S'il ne nous avoit pas donné expreſſément ſes démonſtrations pour des démonſtrations geométriques, peut être pourroit il nous les vanter comme des démonſtrations de cette Metaphyſique, pour laquelle il marque tant de goût: mais comme c'eſt aux Mathématiciens qu'il les préſente, je ne ſai de quel nom appeller une ſi grande audace. Peut-être n'eſt-ce pas aux Geométres qu'il a voulu commettre ſa cauſe, mais aux Gazettiers; en quoi je vois, que ſon deſſein a eu un plein ſuccès, puiſqu'il a eu de ces ſortes de gens une telle approbation, que ſi c'étoit à eux à nous juger, nous ſerions bientôt condamnés. Mais ce ſont les défenſeurs de nôtre Ill. Préſident, parmi lesquels il ne ſe trouve point de ces hommes qui ſe prêtent à l'impoſture, qu'il a expreſſément provoqués pour répondre à ſes démonſtrations Géometriques: qu'il ne s'en prenne donc qu'à lui, ſi cette réponſe lui émeut la bile.

Mais pour revenir au ſujet, je voudrois bien que ce célébre Auteur nous expliquât un peu mieux ce qu'il a voulu dire par ce Lemme, qu'il appelle le troiſième dans ſa Diſſertation? Certes un ſi grand Logicien, qui a tant de mépris pour ceux qui n'ont pas puiſé leurs préceptes de Logique dans la même ſource que luy, ne demandera

dera pas, qu'on attribuë à ſon Lemme plus qu'il n'eſt renfermé dans ſa démonſtration. Lui-même nous enſeigne cette ſalutaire regle, lorsqu'il nous dit, page 174: *Tout ce qu'on attribue à une choſe en vertu de ce qui y eſt contenu, doit lui être attribué.* Nous ne devons donc pas attribuer au Lemme plus de force, qu'à ſa démonſtration. Mais l'Auteur s'excuſera peut être par le proverbe, qui dit, que les plus grands Logiciens ſont d'ordinaire ceux qui raiſonnent le plus mal.

Tout ce que nous lui accorderons donc ici, c'eſt que ſon Lemme eſt vrai dans ces conditions ſi limitées: premiérement que ſa ligne inerte eſt droite; enſuite, que les corpuscules dont elle eſt chargée, dont il a ſuppoſé les maſſes égales, ſont ſéparées auſſi par des intervalles égaux; enfin, que cette ligne ne ſe meut que ſelon ſa propre direction. S'il veut donner à ſon Lemme un ſens plus étendu, non ſeulement il bleſſera énormement les regles de la Logique, mais la détermination de la force vive qu'il en tirera, ſera entiérement erronée: ce qu'il ſeroit inutile d'expliquer plus abondamment à un ſi grand Geométre. Comme donc dans l'énoncé de ce Lemme il n'a été fait aucune mention des conditions, ſans leſquelles il ne ſauroit être admis, il doit être reputé entiérement faux; & toute cette grande machine qui menaçoit nôtre perte, eſt enſévelie ſous ſes ruïnes. Quant aux Corollaires, qu'il tire de ce beau Lemme, puiſqu'ils ne ſe rapportent pas aux conditions, ſans leſquelles le Lemme ne peut ſubſiſter, nous ſommes en droit de les rejetter, & de les déclarer contraires à ſon Principe, ne contenant rien moins que la force vive, qu'il tâche d'y trouver.

Ces Corollaires contiennent les mêmes formules que j'ai données dans les Diſſertations inſerées au Tome IV. des Mém. de nôtre Académie; ce qui ne me donne par peu de joye de voir, qu'un ſi grand homme les a jugé dignes de ſe les attribuer: car je n'ai garde d'etre aſſez vain pour croire, qu'un tel perſonnage eut daigné faire mention

mention de moi. Mais, comme j'en ai averti expreſſément, ces formules ne m'appartiennent point, elles ne ſont duës qu'à nôtre Ill. Préſident; & elles coulent naturellement de ſon Principe univerſel de l'équilibre. M. *Kœnig* auroit pû aſſurement le citer, s'il avoit voulu écarter tout ſoupçon de plagiat. Ne l'ayant point fait, il eſt d'autant plus manifeſte qu'il ſe préſente comme plagiaire aux yeux de tous les Savans; & que ces formules, qui ne ſont déduites en aucune manière de ſon Lemme, mais priſes, d'ailleurs à la dérobée, n'ont rien de commun avec ſon Principe. Ceci paroitra encor plus clairement, ſi je fais voir que M. le Profeſſeur n'a pas même compris la force de ces formules. Car par des démonſtrations, non Métaphyſiques, mais veritablement Mathématiques, & à l'examen desquelles j'oſe à mon tour provoquer ce ſévére Cenſeur, j'ai fait voir que ces formules dans tout état d'équilibre renfermoient un veritable *Minimum*; au lieu que ſelon ſes Principes, elles devroient être égales à *Zero*. Mais l'Auteur ayant examiné mes Diſſertations, & s'étant emparé des formules qu'elles contenoient, je ne ſaurois aſſez m'étonner, qu'il n'ait pas jugé mes démonſtrations qui y étoient jointes, digne d'etre luës: car s'il les avoit honorées de cette attention, il ne ſeroit pas tombé dans ce bourbier d'erreurs, qui lui a fait aſſeurer témérairement, que dans tout état d'équilibre ces formules s'évanouïſſoient: & comme j'avois démontré le contraire, il ne pouvoit ſe diſpenſer, ſinon de reprendre d'erreur mes démonſtrations, du moins de les en accuſer, & de les abandonner aux perſifflages des Gazettiers. Mais maintenant que le contraire de ce qu'il affirme eſt démontré, & qu'il n'oſe pas même ouvrir la bouche; je ne vois plus, comment ſes valeureux Patrons pourront prendre ſa défenſe: & je crains bien qu'abandonné par eux, il n'abandonne honteuſement ſa cauſe.

Or je ne ſçai, lequel dans l'Ecrit de l'Auteur cauſe le plus d'étonnement, ou de l'excés de l'impudence, ou de la négligence extréme? L'un & l'autre aſſurément y paroit au comble, lorsqu'il a

la

la hardieſſe d'aſſurer, page 163: Que dans tout état d'équilibre les formules, qu'il a volées, s'evanouïſſent. Car qu'y a-t-il de plus impudent, que de nier ce qui eſt établi par des démonſtrations ſi rigoureuſes, & qu'on ne ſauroit d'aucune maniére affoiblir? Et qu'y a-t-il de plus négligent, que de ne pas examiner avec la moindre attention, ce qu'on affirme avec une ſi grande audace? Il falloit du moins entreprendre de prouver cette aſſertion par quelque exemple connu, tel que celuy de la Catenaire; s'il l'avoit tenté, il auroit ſur le champ reconnu la fauſſeté de ce qu'il aſſuroit.

Mais ce qu'il ajoute en pourſuivant ces formules dans la page ſuivante 164. eſt tout à fait digne de remarque, & le convainc encore plus abondamment du plus honteux plagiat. Car non content de ces formules, dont il s'étoit déjà emparé, il propoſe encore comme ſienne la formule que j'ai rapportée pour la force élaſtique, & qui eſt duë au célébre M. *Daniel Bernoulli*, ſans en faire aucune mention; & tranſcrit même mot à mot la démonſtration que j'en ai donnée. Mais ce qui peut paroitre tout à fait incroïable, c'eſt qu'il oſe affirmer avec tant de confiance, que dans tout état d'équilibre des corps élaſtiques, cette formule s'évanouït, aprés qu'on a depuis ſi longtems fait voir, qu'elle devient un *Minimum*, & que c'eſt de cette ſource, que l'inventeur par les raiſonnemens les plus profonds l'a tirée.

Après tant d'erreurs ſi groſſieres, on peut à peine ſans émotion, lire ce que M. *Kœnig* ajoute dans la même page: *Que par tout ce qu'il vient de dire*, c'eſt à dire par un tas de paralogismes raſſemblés, *on voit clairement, que tout équilibre vient de la nullité de la force vive, ou de l'action ſtrictement priſe, & non point de leur Minimum, ou Maximum.* Car de ce qu'il a dit, il ne ſuit autre choſe, ſinon que la force vive priſe ſelon ſon Principe s'évanouït dans tout état d'équilibre; mais en même tems, que ce Principe eſt ſi ſtérile qu'on ne ſauroit l'appliquer que dans un très petit nombre de cas: que les formules qu'il a volées, & qu'il a jointes mal à propos comme autant de

corollaires à ſon troiſième Lemme, ne dépendent en rien de ſon Principe, & que dans tout état d'équilibre elles ne ſe réduiſent point à *Zero*, mais à un véritable *Minimum :* qu'enfin c'eſt avec ineptie, que l'Auteur nie la minimité de l'action. Voilà à quoi ſe réduiſent ces rigoureuſes démonſtrations Geométriques, que nous avions tant à craindre, & par leſquelles les Principes de M. *de Maupertuis* devoient être renverſés de fond en comble. Je ſuis perſuadé au contraire, que M. *Kœnig* dorénavant ne dira pas un ſeul mot pour les attaquer.

Pour ce qui ſuit, il paroit comme embaraſſé dans des doutes ; & recherche, ſi l'on ne pourroit pas auſſi par la méthode de *Maximis & Minimis* déterminer la ſituation, dans laquelle un ſyſtème de corps ſe trouveroit dans l'équilibre ? Queſtion qu'à la verité il affirme, mais prétendant que cela ne ſe peut que d'une certaine manière, qui a beſoin d'être expliquée par lui, pour qu'il ne s'y commette pas d'erreur. C'eſt donc de ce grand Maitre, à qui ſeul il a été donné de pénétrer dans le Sanctuaire de la Vérité, que nous attendrons ce que nous devons faire, pour ne nous pas tromper. Pour moi, puiſqu'avant d'avoir appris ſes ſublimes préceptes, j'avois oſé par la méthode de *Maximis & Minimis* déterminer l'état d'équilibre dans les corps, de quelque nature qu'ils fuſſent, & par quelques forces qu'ils fuſſent ſollicités : je ſuis ſans doute tombé dans de grandes erreurs, dont j'attens avec impatience, que ce Docteur infaillible me corrige, puiſque la vérité lui eſt autant à coeur que ſa propre gloire. Mais je ne puis guères eſpérer de voir mes voeux accomplis, puiſque ce Docteur ſuperbe m'a jusqu'ici ſi durement traitté, quoiqu'il eut lû mes ſolutions pour la détermination de l'équilibre, non ſeulement il n'a pas daigné me retirer de mes erreurs, mais il n'a pas daigné même me les montrer. Il ne me reſte donc plus que de m'appliquer ſoigneuſement à l'étude, pour pouvoir ſaiſir ſes ſalutaires préceptes, dont il promet l'explication, & pour, aprés m'en être imbû, apprendre du moins à l'avenir à ne me plus tromper.

Nôtre

Nôtre Maitre nous enſeigne, que lorsqu'un ſyſtème de corps, poſé hors de la ſituation d'équilibre, & mis en mouvement par des forces ſollicitantes, ſera parvenu à la ſituation d'équilibre, ce ſera là qu'il aura la plus grande force vive : mais que dans la ſituation oppoſée, dans laquelle ſemblablement il demeureroit en repos, s'il n'en étoit retiré par la force qui lui reſte, la force vive eſt la plus petite. Voilà donc cette belle méthode délivrée d'erreur, que nous pourrons ſuivre deſormais, pour déterminer avec ſureté tout état d'équilibre par le calcul de *Maximis & Minimis*. Pour cette grande lumiére, dont il a bien voulu éclairer nos ténébres, on lui doit certainement des actions de grace : mais pour moi je ſuis forcé d'avouër ici ma ſtupidité, qui ne me permet pas d'en faire uſage.

L'Auteur fait voir à la verité : *Que dans une chaine oſcillante, la force vive eſt la plus grande, lorsque la chaine dans ſes tours & retours eſt parvenuë en oſcillant à la figure aſſignée à la Catenaire.* D'où réciproquement la Catenaire ſera déterminée, lorsqu'entre toutes les figures que prend la chaine dans ſes oſcillations, on cherchera celle dans laquelle ſe trouve la plus grande force vive. Dans le doute où je ſuis, ſi ce problème ſurpaſſe mes forces ou non, je ſupplie ce grand homme d'en communiquer au public la ſolution : mais à condition qu'il ne ſe ſerve point pour cela des formules volées, qui en effet ſont contraires à ſes Principes. En attendant je me ſervirai des Principes, qu'a donnés nôtre Ill. Préſident, dont l'application n'eſt pas au deſſus de mes forces, & je laiſſerai volontiers à l'Auteur ces Principes ſublimes, qui me paroiſſent auſſi ſtériles, que ce qu'il avoit propoſé d'abord. Qu'il ſe glorifie donc de ſa ſagacité ; mais qu'il n'ait pas tant de mépris pour ceux à qui un eſprit auſſi ſublime n'a pas été accordé : qu'au contraire il ſupporte leurs erreurs avec cette magnanimité, qui ſied ſi bien à un grand homme ; puisque ce n'eſt que la foibleſſe de leur eſprit, qui les empêche de pouvoir comprendre ces préceptes profonds, qui les leur feroient éviter.

Cependant M. le Profeſſeur m'accordera dés à préſent, que les formules dont je me ſuis jusqu'ici ſervi, & qui ſont fondées ſur le Principe *de la moindre action*, qui m'ont conduit à une infinité d'états d'équilibre par la méthode de *Maximis* & *Minimis*, ſont fort éloignées de ſon nouveau principe. Car premièrement par ces formules on peut très promptement déterminer pluſieurs cas d'équilibre, & même une infinité de ces cas, qu'il ne pourra jamais déterminer en ſe ſervant de ſes Principes : je puis même aſſurer que le nombre ſera fort petit de ceux dans lesquels on pourra s'en ſervir avec ſuccés. De plus dans tous les exemples que j'ai examinés, ces formules donnent réellement un *Minimum ;* ce que j'eſpère que l'Auteur ne niera pas, quoique cependant par ſes Principes, la force vive qu'il appelle auſſi l'action, doive devenir la plus grande : d'où l'on voit clairement, que nos formules différent autant de ce nouveau Principe de la plus grande force vive, que l'Auteur nous propoſe, qu'elles différoient de ſon premier Principe de la nullité de la force vive. Après tout cela je ne puis plus deviner contre quoi il combat, ni par quels argumens il cherche à attaquer *le Principe de la moindre action.*

Mais enfin la choſe bien conſidérée, il croit avoir trouvé la ſource de l'erreur ; car il ſemble avoüer, que par une double faute il eſt arrivé, que les formules que je donne ne m'avoient pas jetté dans l'erreur. Ce ſubtil perſonage trouve donc, *que l'abus ordinaire de la viteſſe initiale imprimée, a été cauſe que le problème qu'on a en effet réſolu, n'eſt point celui qu'on s'étoit propoſé.* Il penſe qu'il nous eſt arrivé ici ce qui lui arrivé peut-être fort ſouvent à lui-même, de préſenter une certaine propoſition, & d'en démontrer une tout à fait différente ; c'eſt ce dont nous avons vû un bel exemple dans ſon troiſième Lemme. Il propoſe donc un problème clairement énoncé à ſa manière, *dont la ſolution nous a trompés ;* il cherche, (je m'explique dans mes propres termes pour être plus court,) dans une verge inflexible chargée de deux corps, le point autour duquel la verge en tour-

tournant d'un mouvement angulaire aura la plus petite force vive ; car il convient qu'il n'y a point ici de *Maximum* : & après la ſolution il ajoute, que c'eſt là le problème *qui a été réellement réſolu, mais de la ſolution duquel la régle de l'état d'équilibre, du moins ſelon lui, ne ſauroit être déduite.* Dans la ſolution donc de ce problème, il découvre par la grande force de ſon eſprit, que le fondement de toutes les ſolutions tirées du Principe de la moindre action eſt contenu : que pour cela dans un très petit nombre de cas ſeulement ces ſolutions ſont conformes à la verité, que dans les autres, où les poids ne ſont pas proportionels aux maſſes, elles doivent jetter dans l'erreur. Pour moi je ne m'attribuë pas une aſſez grande perſpicacité, pour pouvoir découvrir la même choſe : mais je vois clairement, que le problème qu'il cite n'a ici aucun rapport ; ce qui eſt mis hors de doute par cela, que l'état d'équilibre du levier, quoique les poids ne ſoyent point proportionels aux maſſes, eſt très bien déterminé par le Principe de la moindre action : ce qui cependant, ſelon nôtre Auteur, devroit arriver tout autrement. Nous avons donc encore ici une preuve manifeſte, que ſa grande ſagacité l'a trompé.

Quant à ce qui ſuit, il appartient beaucoup moins à l'affaire préſente : & il ne ſemble pas, que l'Auteur ait voulu joindre ici ce grand nombre de démonſtrations par leſquelles il prétend nous accabler, & qu'il reſerve ſans doute pour cet Ouvrage ſingulier, que nous attendons cependant ſans crainte : nous eſpérons au contraire, qu'avec le tems ce ſévére Cenſeur pourra s'adoucir. Au reſte il faut encore remarquer que M. *Kœnig*, page 172. a fait l'honneur à l'Analyſe par laquelle M. *de Maupertuis* a tiré les régles de la colliſion des corps du Principe de la moindre action, de s'en ſervir pour ſes propres uſages, & de la donner comme ſienne ſans faire la moindre mention de celui à qui elle eſt duë.

Comme donc M. le Profeſſeur *Kœnig* ne s'étoit pas ſeulement propoſé de renverſer les Principes de nôtre Ill. Préſident, mais encore

avoit entrepris un ouvrage beaucoup plus conſidérable par lequel il s'imaginoit pouſſer au plus haut degré de perfection toute la Science de la Mécanique, c'eſt un grand malheur qu'il ait ſi pitoyablement rempli ſon projet. Car il reſte certainement dans cette Science beaucoup de choſes, qui, ou n'ont point encor été traittées par perſonne, ou n'ont point été expliquées ſuffiſament; & ſans doute ce ſeroit avoir beaucoup fait, que d'avoir en ce genre reculé les bornes de nôtre connoiſſance. Mais il eſt malheureuſement arrivé, que nous ne ſaurions attendre de ce grand homme un tel avantage: il paroit trop attaché aux ſpéculations Métaphyſiques, pour pouvoir avec ſuccès retirer ſon eſprit de ces ſubtiles abſtractions, & l'appliquer à des idées populaires & matérielles, telles que celles qui ſont l'objet de la Mécanique. Car, comme il n'eſt plus permis aux Geométres de s'occuper de la Métaphyſique, parce que leur eſprit fixé ſur des objets trop bas ne ſauroit ſe porter à des choſes ſi élévées; il eſt encore beaucoup plus difficile aux Métaphyſiciens d'abaiſſer tellement leurs ſublimes ſpéculations, & ils ne ſçauroient le faire ſans être menacés de quelque précipitation funeſte. Il ne faut donc pas reprocher comme un vice, à M. le Profeſſeur *Kœnig* dont l'eſprit eſt toujours attaché à ces très hautes ſpéculations, s'il s'eſt miſérablement trompé dans ces queſtions trop terreſtres: car ſe précipitant d'une ſi grande hauteur, il ne pouvoit guères éviter, que ſa téte ne ſe reſſentît de cette chûte. Et comme la Métaphyſique demande une Logique bien plus ſublime, dont cet homme célébre nous reproche continuellement l'ignorance, il ne conſidère pas aſſez, que des Sciences populaires telles que la Geométrie & la Mécanique ſe contentent auſſi d'une Logique plus populaire, & que la ſublime Logique ne ſçauroit avoir lieu dans ces humbles Sciences. Et lorsqu'il nous demande où nous avons appris la Logique? il parle ſans doute de cette Logique ſublime ſi heureuſement appliquée à la Métaphyſique, que nous avouons volontiers ignorer. Car nous ne croyons pas, que d'une propoſition très particulière démontrée, on puiſſe conclure la

verité

verité de la propoſition générale : parce que cela ſeroit contraire aux préceptes de la Logique vulgaire. Mais la Logique ſublime accorde cette liberté ; puiſqu'on y établit d'ordinaire, que ce dont ſuit une vérité, eſt vrai ; c'eſt à dire, que ſi une propoſition générale eſt telle, qu'une propoſition particulière qui s'y trouve renfermée ſoit vraye, la propoſition générale doit être reputée vraye : régle dont nous voyons qu'on a fait le plus grand uſage dans la Métaphyſique. Mais lorsque M. le Profeſſeur a voulu ſe ſervir de ce Principe dans ſon troiſième Lemme, où il a crû que pour démontrer une propoſition générale, il ſuffiſoit d'en avoir démontré un cas très particulier, il auroit dû ſe ſouvenir, qu'il ne ſe trouvoit pas alors dans le champ de la Métaphyſique ; mais qu'il n'étoit queſtion que d'une propoſition Méchanique, qui n'étoit pas aſſujettie à la ſublime Logique. Cette transgreſſion dans un genre étranger eſt d'autant plus ſurprenante, que cet habile homme a établi une grande différence entre les démonſtrations Métaphyſiques & Geométriques, lorsqu'il nous a dit, qu'il attaquoit nos Principes, non par des démonſtrations Métaphyſiques, mais par des démonſtrations Geométriques. Il ſemble donc lui-même nous induire à croire, que dans les queſtions Mécaniques les démonſtrations de la Métaphyſique ne valent pas celles de la Geométrie. Ainſi ces démonſtrations qu'il a vantées comme Geométriques, ſe trouvant fort vicieuſes, nous laiſſons aux autres à juger ce qu'ils doivent penſer de ces démonſtrations Métaphyſiques, par leſquelles il n'a pas encore voulu nous accabler.

*** *** ***

ADDI-

ADDITION.

Ces deux Diſſertations étoient imprimées, lorsque j'ai vû la défenſe de l'Appel de M. *Kœnig*. Il s'y plaint encore avec aigreur de l'injure qu'on luy a faite, & prétend ſurtout, qu'il étoit fort inutile de faire tant de recherches ſur l'autenticité du fragment de la Lettre attribuée à *Leibnitz*, après que par les démonſtrations les plus ſolides, il avoit fait voir la fauſſeté du Principe de M. *de Maupertuis*. Ici nous accordons facilement à M. le Profeſſeur, que ſi ces démonſtrations nous avoient paru ſolides, il eut été tout à fait ridicule de faire tant de recherches ſur le fragment : mais auſſi M. *Kœnig* nous accordera, que nous ne pouvions nous diſpenſer de faire ces recherches, ſi ces démonſtrations ſe trouvent deſtituées de toute force & de toute réalité. Comme donc nous avons prouvé clairement, que ces démonſtrations tant vantées n'étoient qu'une chaine d'enormes erreurs, cette partie de ſa plainte s'évanouït tout à fait. En effet ces démonſtrations détruites, M. le Profeſſeur ſera d'autant moins choqué, que les Principes de nôtre Ill. Préſident nous ayent ſemblé dignes d'être le plus ſoigneuſement défendus contre ſes objections, que nous croyons en avoir établi la ſureté par les démonſtrations les plus ſolides, & contre leſquelles nous ne craignons rien des cenſures de nôtre Adverſaire. Quant à ce qu'il ajoute, que c'eſt avec injuſtice, que dans le Jugement de l'Académie, on a révoqué en doute ſa bonne foy, & qu'on ne doit accuſer d'un crime perſonne, qui ne ſe ſoit auparavant rendu ſuſpect : nous laiſſons à chacun à juger, s'il n'a pas uſé d'abord de mauvaiſe foy dans ſa Piéce inſerée dans les Actes de Leipzig ?

Leipzig? Car lorsqu'il y aſſuroit avec confiance, que la Lettre de *Leibnitz* à Hermann exiſtoit; qui n'eut pas crû, qu'il avoit vû l'original de cette Lettre, & que c'étoit certainement à Hermann qu'elle avoit été adreſſée? Maintenant donc qu'il a été forcé d'avouër, qu'il n'a rien de certain ſur l'original de la Lettre, & qu'il ignore même ſi c'eſt à Hermann, qu'elle avoit été adreſſée ou à quelqu'autre, il eſt manifeſte qu'il ne ſçauroit ſe purger du crime de mauvaiſe foy. Car ſes paroles ayant rendu témoignage ſur cette lettre, un auſſi grand Juriſconſulte que luy ne ſçauroit défendre ce témoignage, dont il avouë aujourd'hui lui-même en partie la fauſſeté.

Mais quand presque à chaque page de ce nouvel Ecrit, non ſeulement il nous reproche la fauſſeté du Principe de la moindre action, avec pluſieurs autres erreurs des plus groſſières; mais nous provoque continuellement, avec la plus grande audace, à ſes démonſtrations Geométriques, de la ſolidité desquelles il ſe croit ſi ſûr, qu'il ne nous juge pas capables d'y porter la moindre atteinte; nous eſpérons par l'examen précedent, y avoir ſi abondamment ſatisfait, qu'il ſe repentira de la confiance qu'il y avoit miſe.

Enfin, non ſeulement il reprend avec ſon audace ordinaire l'ignorance où nous ſommes de ſa Logique, reproche auquel à la vérité nous croyons avoir déjà répondu, mais encore il nous impute des erreurs honteuſes en Geométrie. Car il retombe dans ce ridicule d'aſſurer, que le Principe de nôtre Ill. Préſident eſt celuy dont *s'Graveſande* s'eſt ſervi: & quoique cette cavillation ait été déjà ſuffiſament détruite, il ne ſera pas cependant hors de propos de montrer plus à découvert l'extrême malice, qui ſe trouve dans la conduite de nôtre Adverſaire.

Premièrement, *s'Graveſande* niant poſitivement, que ſa propoſition ſe puiſſe appliquer à aucun autre cas, qu'à celuy de la colliſion des corps non-élaſtiques, que peut on imaginer de plus impudent

que d'aſſurer qu'on a pris de *s'Graveſande* un Principe univerſel, qui s'étend à tous les changemens qui arrivent dans le mouvement, & à tous les états d'équilibre ? Comme il ne ſçauroit cacher l'abſurdité de cette calomnie, il tourne les paroles par lesquelles j'y ai répondu, comme ſi je n'avois attribué l'avantage au Principe de la moindre action ſur la propoſition de *s'Graveſande*, que parce que dans celle-cy on ſuppoſoit la viteſſe reſpective la même; reſtriction à laquelle le Principe n'étoit pas aſſujetti. Cette reſtriction ſans doute ſeroit fort peu importante ; & jamais il ne m'eſt venu à l'eſprit, d'en faire dépendre la ſupériorité du Principe ſur la propoſition ; c'étoit par d'autres argumens, dont l'Auteur ne fait aucune mention. Aſſurément la reſtriction à la ſeule colliſion des corps non-élaſtiques, & l'extrême extenſion à tous les phenomènes tant du mouvement que de l'équilibre, font déjà une différence infinie, & cette condition particulière de la même viteſſe rélative n'étoit pas citée pour augmenter cette différence.

Et ces Principes ne différent pas ſeulement par rapport à leur étenduë, mais auſſi en ce qu'ils ſont de genres ſi différens, & ſont ſi éloignés d'avoir rien de commun entre eux, comme nous l'avons fait voir aſſez cy-deſſus, que perſonne aſſurément autre que M. *Kœnig*, n'y trouvera la moindre reſſemblance. C'eſt une choſe aſſurément étonnante, qu'il n'ait pas encore remarqué l'abſurdité de cette aſſertion, dans laquelle ſa fureur de diſputer l'avoit d'abord entrainé, & qu'il ſoit encore dans des erreurs ſi enormes. Car on ne pouvoit attendre que de l'homme le plus ignorant dans ces matières, une aſſez grande témérité, pour aſſurer impudemment ces deux propoſitions, qu'on trouve à la page 48 de ſon nouvel Ecrit.

1mo Qu'il eſt faux, que la quantité d'action differe de la meſure des forces vives.

2do Qu'il eſt faux, que la condition particulière de la viteſſe reſpective ne ſoit pas compriſe dans la ſolution de nôtre Ill. Préſident.

Il affecte dans cette déclaration une telle autorité, qu'il ſemble que la vérité ſoit ſoumiſe à ſon empire. Mais après un leger examen, on verra ſi clairement, combien il s'eſt encore ici miſérablement précipité, qu'il ne lui reſtera pas le moindre ſubterfuge. C'eſt la ſingulière deſtinée de M. *Kœnig*, que toutes les fois qu'il entreprend de démontrer quelque choſe, il trouve toujours les Dieux irrités.

Voyons donc comment il fait voir l'une & l'autre de ces propoſitions pag. 48. & ſuivantes, dans ces lignes marquées de guillemets, auxquelles il donne le nom de démonſtrations : car il eſt ſi libéral de cette dénomination, que tout ce qu'il rêve, eſt pour lui démonſtration. Mais il s'eſt auſſi honteuſement trompé dans ces dernières démonſtrations, que dans celles par leſquelles il avoit témérairement entrepris de renverſer le Principe de la moindre action. En effet ayant propoſé la formule $A(a-x)^2 + B(x-b)^2$, qui ſelon le Principe de M. *de Maupertuis* a lieu ſeulement pour les corps non-élaſtiques, (condition que nôtre adverſaire peut être par inadvertence a obmiſe,) il ajoute auſſitôt, que $a-x$ & $x-b$ marquent icy les viteſſes vrayes de ces corps ; & cite le Tome II. des Mém. de l'Acad., comme ſi cette dénomination s'y trouvoit. Qui eſt-ce qui ſoupçonneroit de la fraude dans ces paroles énoncées avec tant de confiance ? Cependant ſi l'on jette les yeux ſur l'endroit allégué, l'on verra que les formules $a-x$ & $x-b$ ne marquent point du tout les viteſſes vrayes des corps, ni avant, ni après le choc ; les lettres a & b déſignant expreſſement les viteſſes avant le choc, & la lettre x la viteſſe commune des corps après le choc.

Si l'Auteur, ici où conſiſte toute la force de ſa démonſtration, n'a pas regardé l'endroit qu'il cite, ce qui ne paroit guères croyable, nous pouvons bien l'accuſer d'une extrême négligence : s'il l'a regardé, nous laiſſerons dans le doute, ſi c'eſt à la malice ou à l'impudence, qu'on doit attribuer une erreur ſi enorme ? Les formules $a-x$ & $x-b$, ne marquent donc point les viteſſes des corps, com-

me l'Auteur le rêve, mais les différences entre les viteſſes de chaque corps avant & après le choc, comme la nature de la choſe l'exige : par où la concluſion qu'il tire, comme ſi la formule $A(a-x)^2 + B(x-b)^2$ exprimoit la ſomme des forces vives, tombe d'elle même. Or il a tiré cette concluſion pour faire voir, que la quantité d'action s'accordoit entièrement avec la meſure des forces vives : & comme il s'eſt ici ſi honteuſement trompé, & qu'il eſt très évident par ce ſeul cas, que la quantité d'action differe beaucoup de la meſure de la force vive, ſon premier reproche prononcé pag. 48. avec cette autorité propre à M. Kœnig, *qu'il eſt faux, que le Minimum des forces vives diffère dans ce cas du Minimum de l'action*, eſt détruit ; & jusqu'aux commençans ſiffleront la formule finale des démonſtrations Geométriques C. Q. F. D. dont l'Auteur a orné cette partie de ſa démonſtration.

Enſuite vient l'autre partie de ſa démonſtration établie ſur de plus grandes erreurs encore : car maintenant il déclare expreſſément, que les formules $a-x$, & $x-b$, déſignent les viteſſes des corps après le choc, quoique cependant la lettre x ſoit celle, qui déſigne la viteſſe commune de chaque corps après le choc. Par cette interprétation perverſe il parvient à la concluſion déſirée, que nôtre Ill. Préſident ſuppoſe, qu'après le choc des corps non-élaſtiques, la même viteſſe reſpective ſe conſerve ; ce qui eſt auſſi contraire à ſon ſentiment, qu'il eſt faux. Mais quand on accorderoit cette concluſion, ce que l'Auteur veut n'en réſulteroit d'aucune manière ; car *s'Graveſande* a aſtraint ſa propoſition aux cas, dans leſquels avant le choc, la viteſſe reſpective eſt la même ; comment, ſi ce n'eſt par la plus grande confuſion, pourroit-on prendre cecy pour le cas, où avant & après le choc la viteſſe reſpective ſe conſerve la même ? Voilà donc cette autre belle démonſtration, ſemblablement munie de la formule ſacrée C. Q. F. D. par laquelle M. le Profeſſeur a voulu nous terraſſer : dans laquelle s'étant auſſi honteuſement conduit que

dans

dans ſes premières démonſtrations, on ne ſçauroit aſſurément lui donner de meilleur conſeil, que celui de s'abſtenir entièrement à l'avenir de démonſtrations, & de ne produire ſes jactances, que dans des Sciences, où les démonſtrations ſont inutiles.

Enfin de quel front un homme, à moins qu'il n'ait perdu l'eſprit, oſe-t-il publier de ſi enormes erreurs? C'eſt ce qu'on ne ſçauroit guères comprendre: & comme non ſeulement M. *Kœnig* a interprété avec tant de perverſité les paroles de nôtre Ill. Préſident, mais encore comme s'il avoit rapporté ſes propres paroles, lui a fait dire tout le contraire de ce qu'il diſoit, il en aura d'autant plus de peine à faire croire, qu'en publiant la Lettre de *Leibnitz*, il n'a pas pris la même liberté, & n'y a pas fait tels changemens qu'il y a voulu.

ESSAY
D'UNE DE'MONSTRATION ME'TAPHYSIQUE
DU PRINCIPE GÉNÉRAL DE L'EQUILIBRE.

PAR M. EULER.

I.

Comme l'équilibre eſt produit par l'action des forces, il faut commencer par fixer la juſte idée des forces & de la manière dont elles agiſſent. Or on nomme force, tout ce qui eſt capable de changer l'état des corps, tant de leur mouvement que du repos: car, puisque tout corps de ſoi-même demeure toujours dans le même état, ſoit de repos ou de mouvement, s'il y arrive quelque changement, la cauſe ſubſiſte néceſſairement hors du corps; & c'eſt cette cauſe, quelle qu'elle ſoit, qui eſt nommée force. Dans chaque force il y a deux choſes à conſidérer, la quantité & la direction: par la quantité on comprend combien une force eſt plus grande ou plus petite qu'une autre, & la direction nous donne à connoitre en quel ſens chaque force agit ſur les corps pour en troubler l'état.

Fig. 1. II. Pour mieux éclaircir cela, ſoit A un corps quelconque, ſur lequel agit une force quelconque ſuivant la direction E F: on comprend que ſi le corps étoit en repos, il ſeroit entrainé par cette force préciſément ſelon la direction E F; & s'il étoit en mouvement, il ſeroit détourné de ſa route ſelon cette même direction. Ainſi la direction eſt toujours la ligne droite, ſur laquelle la force tend à transporter le corps; & cette tendance ſuffit à déterminer la direction, puis-

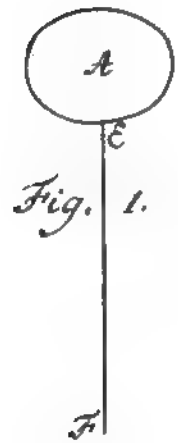


Fig. 1.

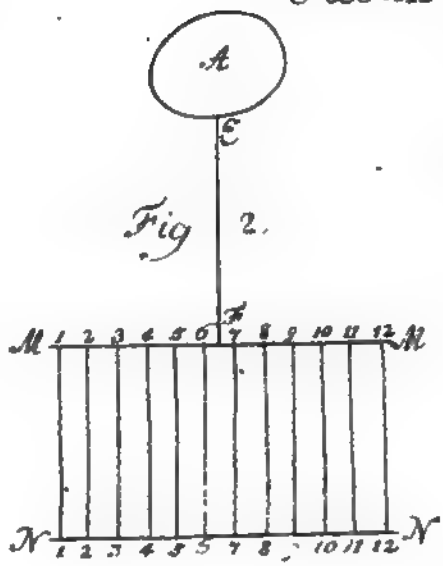


Fig. 2.

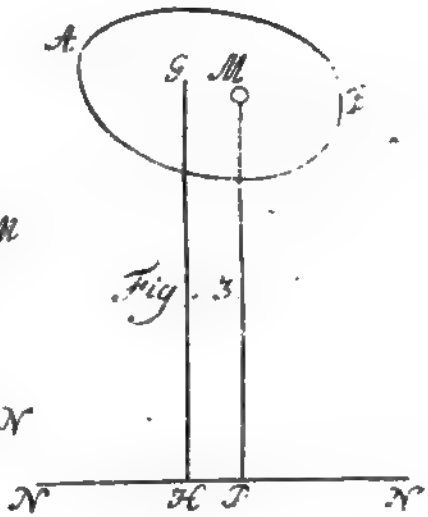


Fig. 3.

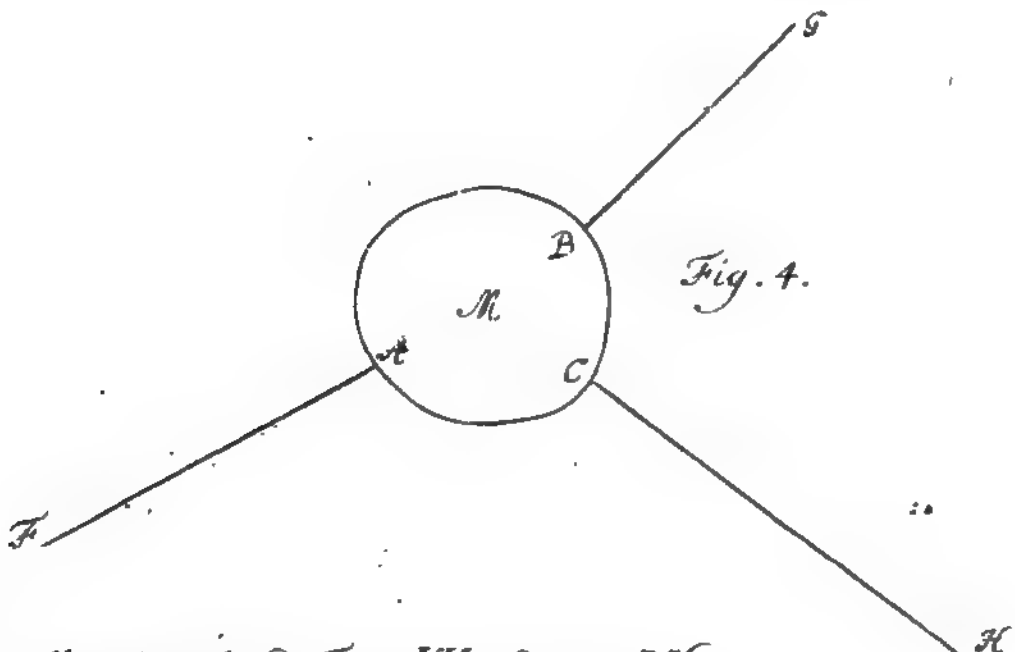


Fig. 4.

puisqu'il n'eſt pas ici queſtion du mouvement actuel, qui ſera imprimé au corps par la force, ce qui demanderoit ſans doute une recherche plus profonde, & qui ne ſeroit plus du reſſort de la Métaphyſique. Je me borne ici à fixer uniquement l'idée de la direction, ſuivant laquelle une force agit ſur un corps.

III. Il eſt auſſi aiſé de ſe former une idée juſte de la quantité des forces en général : car, puisque la quantité ne ſe connoit que par comparaiſon, on n'a qu'à prendre une certaine force connuë au lieu de l'unité, qui ſervira de meſure commune de toutes les autres forces. Ainſi prenant l'unité pour marquer cette force connuë, lorsqu'on ſçait le nombre, qui convient à la force EF, on aura une juſte idée de ſa quantité ; puisque ce nombre indique, combien de fois la force EF contient en ſoi la force priſe pour l'unité.

IV. On peut encore conſidérer la choſe de cette manière. Qu'on conçoive au Corps A attachée la corde EF, à laquelle tient une barre MM à angles droits, qui ſoit tirée vers une autre barre fixe NN par un certain nombre de filets, 11, 22, 33, 44, &c. dont chacun ait une force de ſe contracter égale à la force priſe pour l'unité. Donc, ſi N marque le nombre de ces filets, ce nombre marquera en même tems la force, dont le corps A ſera tiré par la corde EF ; car toutes les forces, dont les filets tendent à ſe contracter, concourent à approcher la barre MM de la barre immobile NN ; & partant, puisque leurs forces ſont égales chacun à 1, & leur nombre = N, la force totale, qui en réſulte pour entrainer le corps A avec la barre MM, ſera = N, & la corde EF répreſentera en même tems la direction de cette force, qui agit ſur le corps A. Fig. 2.

V. Cela poſé, il eſt clair que l'action de cette force conſiſte dans la contraction actuelle des filets 11, 22, 33, &c, & lorsque le corps A eſt effectivement entrainé par la corde EF, l'action ſera d'autant plus grande, plus les filets ſeront devenus courts. Or je ſuppoſe ici, que les filets conſervent toujours la même force pour ſe contracter,

ter, de ſorte que la force totale, qui réſulte de leur union, demeure conſtamment $= N$. Ainſi le racourciſſement des filets fournira la plus juſte meſure de l'action de la force totale N : & partant ſi nous ſuppoſons, qu'ils ſe ſoient contractés de la quantité z, ou que la longueur de chacun ſoit diminuée de z, de ſorte que le corps A ait été entrainé par l'eſpace $= z$, cette action ſera exprimée par le produit Nz, qui marque le raccourciſſement total de tous les filets.

VI. Soit x la diſtance du corps A au plan fixe NN, & b la longeur de la corde EF, qu'on doit conſidérer comme une quantité conſtante, & $x - b$ indiquera la longeur de chaque filet. Donc la ſomme des longueurs de tous les filets enſemble ſera $= N(x-b)$, qui eſt par conſéquent la quantité, dont la diminution eſt le véritable objet de la force, ou bien la force, entant qu'elle ſollicite le Corps A, tend à rendre cette quantité $N(x-b)$ de plus en plus petite. Or b étant une quantité conſtante, l'action de la force conſiſte dans la diminution de la quantité Nx ; car ſi les filets ſe contractent de la quantité z, on aura Nz pour la diminution de la quantité Nx.

VII. Voilà donc en quoi conſiſte, pour ainſi dire, le but de la force N, que nous conſidérons ; c'eſt de diminuer de plus en plus la quantité Nx, qui eſt le produit de la force N par la diſtance du corps A à la barre immobile NN. Or il eſt évident que cette diſtance abſoluë n'entre point proprement dans la conſidération ; car ſi nous concevions la barre NN éloignée à toute autre diſtance du corps A, la même contraction des filets produiroit toujours la même diminution dans la quantité Nx, pourvû que cette barre ſoit toujours perpendiculaire à la direction EF, ſuivant laquelle on conçoit, que le corps eſt ſollicité par la force N.

VIII. Ayant donné cette idée de l'action de chaque force, on en tirera aiſément ce principe général :

Que toute force agit autant qu'elle peut.

&

& dès qu'on aura compris le ſens de cette propoſition, on ne pourra refuſer de l'admettre comme un Axiome. Car, puisque l'action d'une force conſiſte dans la contraction des filets, dont nous concevons la force compoſée; ces filets ne ceſſeront pas de ſe contracter, tant qu'ils ne rencontrent pas un obſtacle invincible, qui s'oppoſe à leur contraction ultérieure: donc ces filets, & partant auſſi la force qui en eſt compoſée, agira autant qu'elle peut, ou que les circonſtances lui permettront d'agir.

IX. Lorsqu'un corps, ou un ſyſtème de corps, eſt en équilibre, puisque les forces dont il eſt ſollicité, ſont tellement oppoſées entr'elles, qu'elles ne ſçauroient agir, ou remuer le corps, il faut que l'action des forces ſoit la plus grande, ou que les filets, dont nous concevons les forces compoſées, ſe trouvent dans leur plus grande contraction, de ſorte qu'il ſeroit impoſſible qu'elles ſe contractaſſent davantage. Ainſi un corps, ou ſyſtème de corps, ſera en équilibre, lorsqu'il eſt diſpoſé en ſorte avec les forces dont il eſt ſollicité, que la contraction des filets eſt la plus grande, ou que la ſomme des longueurs de tous les filets pris enſemble ſoit la plus petite qu'il eſt poſſible.

X. Qu'on conſidére une force quelconque, qui concourre avec d'autres forces, pour maintenir un corps en équilibre; & ſoit cette force $= N$. Qu'on prenne à volonté ſur la direction de cette force un point fixe, & ſoit x la diſtance de ce point à celui du corps, auquel la force eſt appliquée, & nous avons vû, que par la contraction des filets ſus-mentionnés cette quantité Nx devient diminuée. Donc, ſi l'on aſſemble dans une ſomme ces formules Nx, qui couviennent à chacune des forces ſollicitantes, cette ſomme doit être la plus petite, puisque la contraction de tous les filets pris enſemble doit être la plus grande dans le cas d'équilibre.

XI. La force de ce raiſonnement conſiſte en ce que nous réduiſons toutes les forces à un certain nombre de filets ſemblables & égaux entr'eux,

tr'eux, qui par leur force contractive compoſent les forces mêmes. Ainſi, lorsque le corps qui ſoutient l'action des forces, eſt en équilibre, il faut en vertu de nôtre axiome, que tous ces filets ſe trouvent dans leur plus grande contraction. Car, s'il étoit poſſible qu'ils ſe contractaſſent davantage, ils le feroient, & partant le corps ne feroit pas en équilibre. Donc, ſi le corps eſt en équilibre, il s'enſuit néceſſairement, que les filets ne ſauroient recevoir une plus grande contraction, ou ce qui revient au même, que la ſomme de toutes les forces ſollicitantes ſoit la plus petite.

XII. Voilà donc une régle générale pour tous les équilibres des corps, qui ſont ſollicités par des forces quelconques, pourvû que ces forces ſoient conſtantes, ou qu'elles tirent avec les mêmes efforts, à quelques diſtances que les corps ſe trouvent à leur égard. Suivant cette régle on conſidérera chaque force à part, on prendra ſur ſa direction un point fixe, & on multipliera la force par la diſtance de ce point au lieu de l'application de la force. Enſuite on aſſemblera tous ces produits dans une ſomme, laquelle ſera un *Minimum* dans le cas d'équilibre. Réciproquement donc on pourra déterminer, par la Méthode des plus grands & plus petits, l'état d'équilibre, lorsque les forces ſont conſtantes; ou que la quantité N qui a exprimé jusqu'ici la force, n'eſt pas dépendante de la quantité x, qu'on conſidére ici comme variable.

Fig. 3. XIII. De cette eſpece eſt la force de la gravité, entant quenous faiſons abſtraction de ſa variation, qu'elle ſubit en des diſtances ou plus grandes, ou plus petites, du centre de la Terre. Donc ſi nous conſidérons un corps quelconque A B, dont les parties ne ſoyent ſollicitées que par la gravité, nous enviſagerons chaque particule M ſéparément, qui étant ſollicitée ſuivant la direction verticale M P, nous y prendrons à volonté un point fixe P, qui ſoit dans la ligne horizontale N N, nous poſerons la diſtance M P $= x$; & nommant la maſſe de la particule M $= dM$, ce dM exprimera en même tems le poids de la parti-

particule M, ou la force dont elle eſt ſollicitée ſuivant M P : donc $x\,dM$ ſera le produit Nx pour cette particule ; & partant la ſomme de tous les $x\,dM$, qui réſultent de toutes les particules du corps, ſera la plus petite, lorsque le corps ſe trouve en équilibre.

XIV. Mais on ſçait que la ſomme de tous les $x\,dM$ exprime le produit du poids entier du corps par la diſtance de ſon centre de gravité à la même ligne horizontale NN. Poſant donc M pour le poids du corps, dont G ſoit le centre de gravité, & GH ſa diſtance de de NN, le produit M. GH étant égal à la ſomme de tous les $x\,dM$, ſera un *Minimum* en cas d'équilibre. D'où l'on voit que les corps péſans ne ſçauroient être en équilibre, à moins que leur centre de gravité ne ſe trouve auſſi bas qu'il eſt poſſible. Ainſi ce grand principe de la plus grande deſcente du centre de gravité, connu depuis longtems, ſans qu'il eut été jamais démontré, eſt une ſuite néceſſaire de ce que je viens d'établir.

XV. Mais la régle établie jusqu'ici ne peut être appliquée qu'aux forces, qui agiſſent avec le même effort à toutes diſtances, ou qui ſont conſtantes. Car, ſi les forces ne ſont pas conſtantes, leur réſolution en des filets employée cy-deſſous n'a plus lieu, ou bien il faudra ſuppoſer le nombre des filets variable, pendant qu'ils ſe contractent. Pour cet effet ce que nous avons poſé cy-deſſus $= Nx$ doit être décompoſé dans ſes élémens $N\,dx$; & puisque pour chaque diſtance x la force ou le nombre des filets eſt variable, ſoit elle $= P$, & ayant $P\,dx$ pour l'élément de la diſtance dx, l'intégrale $\int P\,dx$ ſera la juſte valeur, qui doit être priſe au lieu de Nx, lorsque la force eſt variable.

XVI. Pour mettre cela dans un plus grand jour, on n'a qu'à regarder, comment les formules Nx tirées des forces conſtantes deviennent un *Minimum*. Or cela arrive, lorsque leurs différentiels $N\,dx$ pris enſemble évanouïſſent, & dans ces différentiels il n'eſt plus ques-

tion, ſi la force N eſt conſtante ou non. Donc, ſi la force eſt variable, ſavoir $= P$, on aura $P\,dx$ au lieu de $N\,dx$ pour en égaler la ſomme à zero; d'où il eſt évident, que la formule qui devient alors un *Minimum*, ſera compoſée de ces formules $\int P\,dx$; qu'on doit tirer de chacune des forces ſollicitantes: où il eſt clair que dans le cas des forces conſtantes, ou de $P = N$, on aura les mêmes formules Nx pour rendre un *Minimum*, que nous avons trouvées cy-deſſus.

Fig. 4. XVII. Voici donc le Principe univerſel, qui convient à tout état d'équilibre, & dont la vérité vient d'être déduite des axiomes, que perſonne ne ſçauroit révoquer en doute. En vertu de ce principe on conſidérera chaque force dont le corps en équilibre eſt ſollicité ſéparément en cette manière: ſoient P, Q, R, &c. les forces, qui agiſſent ſur le corps M ſelon les directions AF, BG, CH; ſur leſquelles on prenne des points fixes F, G, H à volonté; & ayant nommé les diſtances $AF = x$, $BG = y$, $CH = z$, l'état d'équilibre aura toujours cette propriété, que la ſomme des formules $\int P\,dx + \int Q\,dy + \int R\,dz$ &c. y eſt un *Minimum*.

XVIII. On voit bien qu'il eſt indifférent dans cette recherche, à quelque diſtance on veuïlle prendre ces points F, G, H, pourvû qu'ils ſoyent regardés dans le calcul comme fixes; car les différentiels dx, dy, dz demeureront toujours les mêmes. Or lorsque les forces ſont variables, comme on conſidére les forces centrales, en les exprimant par de certaines fonctions des diſtances à leurs centres, il conviendra pour la commodité du calcul de prendre les points F, G, H, dans les centres mêmes des forces. Ainſi, s'il étoit $P = \alpha x^n$, $Q = \delta y^n$, & $R = \gamma z^n$, l'expreſſion à rendre un *Minimum* ſeroit,

$$\frac{\alpha}{n+1}\,x^{n+1} + \frac{\beta}{n+1}\,y^{n+1} + \frac{\gamma}{n+1}\,z^{n+1} \text{ &c.}$$

&

& cette recherche du *Minimum* ſe fera aiſément dans tous les cas où de telles forces ſe trouvent.

XIX. Puisque chaque force P fournit dans le calcul une telle formule $\int P\,dx$, cette valeur eſt indubitablement quelque choſe de bien eſſentiel à l'action des forces, puisque c'eſt d'elle que dépend uniquement l'équilibre, de ſorte que, pourvû qu'on ait la valeur $\int P\,dx$, ſans avoir égard à la force même, on eſt en état de déterminer l'équilibre; ou bien la quantité $\int P\,dx$ concourt eſſentiellement à former l'équilibre. Il eſt donc très raiſonnable de donner à cette quantité un nom particulier, qui convienne à ſon emploi; & il me ſemble que celui d'*effort* n'exprime pas mal la nature de cet emploi.

XX. Pour juger donc de l'équilibre, il s'agit d'abord de trouver l'effort, qui convient à chaque force ſollicitante; pour cet effet ayant pris ſur la direction de la force un point fixe F, & mis la diſtance $AF = x$, on n'a qu'à multiplier la force même P par le différentiel de cette diſtance dx, & l'intégrale $\int P\,dx$ ſera l'effort de la force P. Alors le principe univerſel de l'équilibre, que nous venons de démontrer, ſera renfermé dans cette régle bien ſimple:

Que la ſomme de tous les efforts, auxquels un corps en équilibre eſt aſſujetti, eſt un Minimum.

XXI. Lorsque le corps, dont on cherche l'état d'équilibre, eſt fléxible ou même fluide, il en faut conſidérer ſéparément tous les élémens, & les forces, dont ils ſont ſollicités; pour en tirer d'abord les efforts, auxquels chaque élément eſt aſſujetti. Enſuite on trouvera par le calcul intégral la ſomme de tous les efforts, ou l'effort total, qui agit ſur le corps, & qui étant rendu un *Minimum*, montrera les conditions de l'équilibre. L'application que j'ai déjà faite de ce principe à une infinité de cas différens, tant par rapport à la nature des corps, qu'à la diverſité des forces, en fait ſuffiſamment voir l'importance, & les grands avantages, qu'on a encore lieu d'en eſpérer.

XXII. Je finirai par une remarque, qui ne contribuera pas peu à comprendre plus diſtinctement, comment ce principe eſt lié avec l'état d'équilibre. Cette remarque porte, qu'on n'a pas beſoin d'introduire dans le calcul de l'équilibre les forces, qui attachent le corps à un objet fixe, ou qui le tiennent arrêté. Ainſi, pour trouver par cette méthode la courbure d'une chaine ſuſpenduë, on ne regardera pas les forces, que ſoutiennent les clous, desquels la chaine eſt ſuſpenduë; & lorsqu'il eſt queſtion de l'équilibre d'un fluide renfermé dans un vaiſſeau, il n'eſt pas néceſſaire de conſidérer les forces dont le vaiſſeau eſt preſſé par le fluide. Mais dans l'un & l'autre cas il ſuffira de conſidérer les ſeules forces de la gravité pour en déterminer l'état d'équilibre.

XXIII. La raiſon de cette différence ſe comprend aiſément par la manière dont nous avons conſidéré l'action des forces, qui conſiſtoit dans la contraction des filets. Ainſi, s'il y a des forces à l'action desquelles le corps ne ſçauroit obéïr, comme ſont celles, dont le corps eſt ſoutenu, ou arrêté, ou attaché à un objet immobile, telles forces n'entreront point dans nôtre calcul, ou bien leurs efforts doivent être conſidérés comme évanouïſſans, puiſque les parties du corps qui en ſont arrêtées, ſont effectivement immobiles. Donc, ces forces étant excluës, il ne reſte que les forces qui ſont capables d'imprimer au corps quelque mouvement, qu'on doit conſidérer pour rechercher l'état d'équilibre, en prenant leurs efforts, & rendant leur ſomme un *Minimum*.

CALCUL DE LA PROBABILITE'
DANS LE JEU DE RENCONTRE,
PAR M. EULER.

I.

Le Jeu de rencontre eſt un Jeu de Hazard, où deux perſonnes ayant chacune un entier jeu de cartes, en tirent à la fois une carte après l'autre, jusqu'à ce qu'il arrive, qu'elles rencontrent la même carte : & alors une des deux perſonnes gagne. Or, lorsqu'une telle rencontre n'arrive point du tout, alors c'eſt l'autre des deux perſonnes qui gagne. Cela poſé, on demande la probabilité, que l'une & l'autre de ces deux perſonnes aura de gagner.

II. Pour fixer mieux nos idées, on peut ſuppoſer que ces deux perſonnes dont l'une ſoit nommée A, & l'autre B, ayent chacune un certain & même nombre de billets marqués des nombres 1, 2, 3, 4, 5 &c. & que chacune en tire un billet après l'autre, jusqu'à ce qu'elles rencontrent le même numero à la fois : & que ce ſoit la perſonne A qui gagne alors. Or s'il arrive, que ces deux perſonnes tirent tous leurs billets ſans rencontrer jamais le même nombre, que la perſonne B gagne.

III. Comme il eſt indifférent, de quel *numero* chaque billet ſoit marqué, il eſt permis de ſuppoſer que A tire ſes billets ſelon l'ordre

1, 2,

1, 2, 3, 4, 5, &c. Ou pour faire l'application aux cartes, on concevra les cartes de l'un & l'autre jeu tellement numerotées ſelon l'ordre comme elles ſont tirées ſucceſſivement par A : de ſorte que N^ro 1. ſera la carte que A tire la premiere, N^ro 2. celle qu'il tire la ſeconde ; N^ro 3 la troiſième, & ainſi de ſuite.

IV. Ainſi la perſonne A, qui eſt pour la rencontre, gagnera lorsque B tire de ſon paquet de cartes au premier coup N^ro 1 ; ou au ſecond N^ro 2 : ou au troiſième N^ro 3, ou au quatrième N^ro 4, &c. Or s'il arrive, que le numero de la carte tirée par B ne répond jamais au numero de la carte tirée par A au même coup ; ce ſera alors B qui gagne le dépôt. Par ce moyen il ſemble que la recherche de ce jeu eſt renduë la plus aiſée, pour y appliquer le calcul.

V. La queſtion eſt donc de déterminer la probabilité, qu'aura tant A que B pour gagner le dépôt, quel que ſoit le nombre des cartes, ou des billets numerotés. Car on voit d'abord que cette détermination varie ſelon le nombre des billets, & qu'elle devient d'autant plus compliquée, plus le nombre des billets ſera grand. Il conviendra donc de commencer cette recherche par les plus petits nombres de billets, & d'en partir pour arriver ſucceſſivement à de plus grands.

VI. Suppoſons donc d'abord que l'un & l'autre des joueurs n'ait qu'une ſeule carte marquée de 1. & il eſt clair que la rencontre ne ſauroit manquer, de ſorte que A gagnera infailliblement. Dans ce cas donc la probabilité de gagner de A ſera exprimée par 1, & celle de B par 0: puiſque celui-cy n'a aucune eſpérance de gagner.

VII. Que l'un & l'autre des joueurs A & B ait maintenant deux cartes numerotées de 1 & 2 ; & que A tire ſes cartes ſelon les numeros 1 & 2. Dans cette ſuppoſition il y aura deux cas: car B tirera ſes deux cartes, ou dans l'ordre 1, 2. ou dans l'ordre 2 & 1. Le premier donnant d'abord au premier coup une rencontre fera gagner A, l'autre ne donnant aucune rencontre fera gagner B.

VIII.

VIII. Puisque donc l'un & l'autre de ces deux cas eſt également probable, tant A que B auront chacun un cas pour gagner. Et partant la probabilité de l'un & de l'autre ſera exprimée par $\frac{1}{2}$: ou bien chacun aura droit de prétendre à la moitié du dépôt.

IX. Poſons que les deux joueurs ayent chacun trois cartes marquées des nombres 1, 2, 3, & que A tire en premier lieu N^ro 1. en ſecond N^ro 2, en troiſième N^ro 3. Or B pourra tirer ſes cartes en 6 manières différentes de la ſorte;

	B					
A	1	2	3	4	5	6
1	1	1	2	2	3	3
2	2	3	1	3	2	1
3	3	2	3	1	1	2

& il y a également de probabilité que chacun de ces 6 cas arrive actuellement.

X. De ces 6 cas il y en aura donc deux, le premier & le ſecond, qui feront gagner A, & où le jeu finit par conſéquent au premier coup; des quatre autres cas il n'y en a qu'un, ſavoir le cinquième, qui fera gagner A au ſecond coup, & qui y finit le jeu. Parmi les trois autres cas, il y a encore le troiſième, qui fait gagner A au troiſième coup.

XI. Ainſi en tout, parmi tous les 6 cas poſſibles il y en a quatre, qui ſont favorables à A: & les deux autres, ſavoir le quatrième & le ſixième mettront B en poſſeſſion du gain. Donc A ayant quatre cas pour gagner, & B deux, l'eſpérance de A eſt $= \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$, & celle de B $= \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$: ou l'avantage de A eſt deux fois plus grand que celui de B.

XII. Donnons maintenant à chacun de nos joueurs 4 cartes 1, 2, 3, 4; & pendant que A tire ſes cartes dans l'ordre 1, 2,

3, 4, l'ordre des cartes de B peut varier en 24 manières différentes, de la ſorte ;

A	B																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
2	2	2	3	3	4	4	3	3	4	4	1	1	4	4	1	1	4	2	1	1	2	2	3	3
3	3	4	4	2	2	3	4	1	1	3	4	3	1	2	2	4	1	4	2	3	3	1	1	2
4	4	3	2	4	3	2	1	4	3	1	3	4	2	3	4	2	4	1	3	2	1	3	2	1

& chacun de ces 24 cas eſt également poſſible.

XIII. Il eſt évident, que les ſix premiers cas ſont d'abord gagner A au premier coup ; & puiſque le jeu s'y finit, j'ai rayé les nombres ſuivans de ces 6 colonnes. Des 18 cas qui reſtent il y en a 4, ſavoir les cas 17, 18, 21, & 22, qui ſont gagner A au ſecond coup, où ces colonnes ſeront par conſéquent terminées. Quatorze cas continueront donc le jeu juſqu'au troiſième coup; & il y en a trois, le 10, 12 & 20, qui terminent le jeu en faveur de A. Enfin des onze cas du reſte il n'y en a que deux, qui donnent une rencontre pour le quatrième & dernier coup.

XIV. Ayant donc 6 cas, où A gagne au premier coup, 4 cas où il gagne au ſecond coup, trois cas où il gagne au troiſième coup, & deux cas, où il gagne au quatrième coup ; il y aura en tout 15 cas favorables à A, & les 9 autres cas feront gagner B. Par conſéquent la probabilité de gagner de A ſera $= \frac{15}{24} = \frac{5}{8}$ & celle de B $= \frac{9}{24} = \frac{3}{8}$; ou bien l'eſpérance de A ſera à celle de B comme 5 à 3.

XV Si nous poſons le nombre des cartes $= 5$, on auroit en tout 120 cas différens pour les variations, qui pourroient arriver dans l'ordre des cartes tirées par B, pendant que A tireroit ſes cartes ſelon

ſelon les numeros 1, 2, 3, 4, 5. Or cela meneroit trop loin, ſi nous voulions repréſenter tous ces cas, pour voir, combien en ſeroient favorables à A & à B; & un encore plus grand nombre de cartes rendroit cette repréſentation tout à fait impraticable.

XVI. D'ailleurs un tel dénombrement actuel ne ſerviroit pas beaucoup à déterminer en général les eſpérances des deux joueurs A & B, quelque grand que ſoit le nombre des cartes. Pour cet effet il faut faire des remarques générales, qui nous puiſſent conduire à la connoiſſance des plus grands nombres de cartes, ſachant déjà les probabilités pour les plus petits nombres.

XVII. Je remarque donc premièrement en général, que le nombre de cartes étant $= m$, il y aura autant de cas différens que le produit de tous les nombres 1, 2, 3, 4, jusqu'à m contient d'unités: ou bien ce nombre de cas eſt $= 1.\ 2.\ 3.\ 4 - - - - m$. Or je ſuppoſe toujours, que A tire ſes cartes ſelon l'ordre des numeros 1, 2, 3, 4 - - - - m, dont elles ſont marquées, & le produit $1.\ 2.\ 3.\ 4 - - - - - m$ donnera le nombre des cas, qui peuvent arriver dans l'ordre des cartes tirées par B.

XVIII. Cela eſt clair par les premiers principes des combinaiſons, d'où l'on ſait que l'ordre de 2 cartes peut varier 2 fois, de 3 cartes, 6 fois; de 4 cartes 24 fois; de 5 cartes 120 fois; de 6 cartes 720 fois; de 7 cartes 5040 fois; de 8 cartes 40320 fois; & en général de m cartes autant de fois que le produit $1.\ 2.\ 3.\ 4 - - - - m$ contient d'unités.

XIX. Ce nombre de cas $1.\ 2.\ 3.\ 4 - - - - m$ étant poſé pour abréger $= M$, je remarque en ſecond lieu, qu'il y aura $\frac{M}{m}$ cas où la premiere carte tirée par B eſt 1; qu'il y aura $\frac{M}{m}$ cas où la premiere carte tirée par B eſt 2: & qu'il y aura autant

de cas où la premiere carte de B eſt ou 3, ou 4, ou 5 &c. ou enfin m.

XX. De plus, ſi nous faiſons abſtraction, que le jeu finit auſſi-tôt, que B aura rencontré la carte de A, & que nous ſuppoſions qu'ils continuent à tirer leurs cartes jusqu'à la fin, quoiqu'il y fut arrivé une ou pluſieurs rencontres, il eſt auſſi clair, qu'il y aura $\frac{M}{m}$ cas, où la ſeconde carte de B ſera 2 ; & autant de cas, où la troiſiéme carte ſera 3, ou la quatrième 4, ou la cinquième 5, ou la ſixième 6, & ainſi de ſuite.

XXI. Donc, dans cette ſuppoſition, qu'on continuë de tirer les cartes jusqu'à la fin, il y aura $\frac{M}{m}$ cas, que A gagne au premier coup ; de même $\frac{M}{m}$ cas, qu'il gagne au ſecond coup, & toujours autant de de cas, qu'il gagne au troiſième coup, ou au quatrième, ou au cinquième, &c. ou même au dernier coup.

XXII. Mais en effet quoiqu'il y ait $\frac{M}{m}$ cas, qui font gagner A au premier coup ; il n'y aura pas autant de cas, qui le font gagner au ſecond coup : puisque des $\frac{M}{m}$ cas, qui le feroient gagner au ſecond coup, dans la ſuppoſition précedente, il faut retrancher ceux qui l'ont déjà fait gagner au premier coup ; car, dès qu'il aura gagné au premier coup, le jeu ne ſe continuë pas au delà.

XXIII. Il en eſt de même du nombre $\frac{M}{m}$ de cas, où B tireroit la carte N^ro^ 3 ; car il en faut retrancher les cas, qui ont déjà rencontré, ou au premier coup, ou au ſecond. Et pour que A gagne au qua-

quatrième coup, il faut ôter du nombre de tous les cas où cela arrive, qui eſt $= \frac{M}{m}$, ceux qui auront déjà eu une rencontre, ou dans le premier, ou dans le ſecond, ou dans le troiſième coup.

XXIV. En général donc, le nombre des cas qui feroient gagner A à un coup quelconque, étant $= \frac{M}{m}$, dans l'hypotheſe précédente, il en faut exclure tous ceux, où il s'eſt déjà trouvé une rencontre dans quelcun des coups précedens : de ſorte que le nombre des cas devient de plus en plus moindre, plus le coup eſt éloigné du commencement.

XXV. Pour juger donc de combien il faut diminuer le nombre des cas favorables $\frac{M}{m}$ à chaque coup, ou pour en connoitre le nombre de ceux qui ont déjà eu une rencontre dans quelque coup précédent, voilà comme je m'y prends. Je conçois que la carte qui ſe rencontre au coup propoſé ſoit ôtée de l'un & de l'autre jeu, & l'ordre des cartes & le nombre des cas ſera le même, que ſi le nombre des cartes étoit d'une unité moindre.

XXVI. Pour rendre cela plus intelligible, conſidérons le cas de 4 cartes & des 24 cas, qui y ont lieu, ceux où B tire au troiſième coup la carte N^ro 3, qui ſont les cas marqués 1, 6, 10, 12, 20, 21. Otons de ces cas la carte marquée N^ro 3, & nous aurons

A	B					
1	1	1	2	2	4	4
2	2	4	4	1	1	2
4	4	2	1	4	2	1

qui ſont préciſément les cas, qu'on auroit pour trois cartes marquées des nombres 1, 2, 4.

XXVII. Puisque ce ſont les cas, où B tire au troiſième coup la carte N^ro 3, & qu'il en faut retrancher ceux qui ont déjà eu une rencontre, ou dans le premier coup, ou dans le ſecond; il eſt clair que ce nombre à retrancher ſe trouve des cas de trois cartes, en ajoutant enſemble les cas, où A gagneroit alors au premier coup & au ſecond.

XXVIII. En général donc, ſi le nombre des cartes eſt $= m$, & qu'on veuïlle ſavoir de combien il faut diminuër le nombre de cas $\frac{M}{m}$, qui ont une rencontre à un coup quelconque; il faut avoir recours au nombre des cartes $= m - 1$, & en chercher les cas, qui feroient gagner A à quelcun des coups précedens, & le nombre de tous ces cas enſemble ſera celui dont il faut diminuer le nombre $\frac{M}{m}$, pour avoir le nombre de cas, qui feront gagner actuellement A à un coup propoſé.

XXIX. Poſons donc le nombre des cartes $= m$, & le nombre de tous les cas, qui lui convient 1. 2. 3. 4 - - - - $m = M$ & ſoit

le nombre des cas		qui font gagner A
a	- - - - - -	au premier coup
b	- - - - - -	au ſecond coup
c	- - - - - -	au troiſième coup
d	- - - - - -	au quatrième coup
e	- - - - - -	au cinquième coup

&c.

& nous avons vû que $a = \frac{M}{m}$; pour les autres nombres b, c, d, e, &c. nous verrons bientôt leur progreſſion.

XXX. Soit maintenant le nombre des cartes d'une unité plus grand, ou $= m + 1$, & le nombre de tous les cas ſera

=

$= 1.2.3.4. \ldots (m+1) = M(m+1)$, qui ſoit $= M'$
Soit enſuite comme auparavant

le nombre des cas		qui font gagner A
a'	. . . . .	au premier coup
b'	. . . . .	au ſecond coup
c'	. . . . .	au troiſième coup
d'	. . . . .	au quatrième coup
e'	. . . . .	au cinquième coup

&c.

XXXI. Cela poſé, nous aurons $a' = \frac{M}{m+1} = M$: & en continuant le jeu, nonobſtant les rencontres déjà arrivées, il y aura M cas auſſi, où arriveroit une rencontre au ſecond coup: mais de ceux-ci il faut exclure ceux qui ont déjà eu une rencontre au premier coup; & ce nombre étant $= a$, comme nous avons vû (28), nous aurons $b' = M - a$, pour le nombre des cas, qui font actuellement gagner A au ſecond coup.

XXXII. Le nombre des cas, où la rencontre arrive au troiſième coup étant auſſi $= M$, & qu'il en faut exclure ceux qui ont déjà eu de rencontre dans le premier ou ſecond coup; c'eſt à dire ceux qui feroient gagner A au premier ou ſecond coup, lorsque le nombre des cartes ſeroit d'une moindre, nous aurons le nombre des cas, qui feront actuellement gagner A au troiſième coup $c' = M - a - b$.

XXXIII. Il en eſt de même des cas, qui feront gagner A à quelqu'un des coups ſuivant; & partant en connoiſſant les nombres a, b, c, d, &c. pour le nombre des cartes $= m$, nous en tirerons aiſément les nombres a', b', c', d', &c. lorsque le nombre des cartes eſt $= m + 1$. Car on aura

$a' = M$
$b' = M - a$
$c' = M - a - b$
$d' = M - a - b - c$
$e' = M - a - b - c - d$
&c.

XXXIV. Sachant donc, que lorsque le nombre des cartes eſt $m = 1$, & $M = 1$, il eſt $a = 1$; on aura pour deux cartes $a' = 1$, & $b' = 1 - 1 = 0$; ſoit maintenant $m = 2$; & ayant $M = 2$; $a = 1$; $b = 0$, & on aura pour trois cartes :

$a' = 2$; $b' = 2 - 1 = 1$; $c' = 2 - 1 - 0 = 1$

Poſons de plus $m = 3$, & ayant $M = 6$; $a = 2$; $b = 1$; $c = 1$ nous aurons pour quatre cartes :

$a' = 6$; $b' = 6 - 2 = 4$; $c' = 6 - 2 - 1 = 3$; $d' = 6 - 2 - 1 - 1 = 2$

XXXV. De cette façon nous pourrons continuer ces nombres à des nombres de cartes auſſi grands qu'on voudra : & pour en voir mieux la progreſſion, repréſentons les de la manière ſuivante:

NOMBRE DES CARTES

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
a	1	1	2	6	24	120	720	5040	40320	362880
b	-	0	1	4	18	96	600	4320	35280	322560
c	-	-	1	3	14	78	504	3720	30960	387280
d	-	-	-	2	11	64	426	3216	27240	256320
e	-	-	-	-	9	53	362	2790	24024	229080
f	-	-	-	-	-	44	309	2428	21234	205056
g	-	-	-	-	-	-	265	2119	18806	183822
h	-	-	-	-	-	-	-	1854	16687	165016
i	-	-	-	-	-	-	-	- -	14833	148329
k	-	-	-	-	-	-	-	- -	- -	133496

XXXVI. Si nous diviſons ces nombres par les nombres de tous les cas poſſibles, qui répondent à chaque nombre de cartes, nous en tirerons premièrement les eſpérances de A pour gagner au premier coup :

Nombre des cartes	1,	2,	3,	4,	5,	6,	7,	8,	9,	&c.
Eſpérance de A	1,	$\frac{1}{2}$,	$\frac{1}{3}$,	$\frac{1}{4}$,	$\frac{1}{5}$,	$\frac{1}{6}$,	$\frac{1}{7}$,	$\frac{1}{8}$,	$\frac{1}{9}$,	&c.

D'où nous concluons, que ſi le nombre des cartes eſt $= n$, l'eſpérance de A de gagner au premier coup ſera $= \frac{1}{n}$.

XXXVII. Si nous conſidérons les nombres de la table §. 35, nous voyons d'abord que chaque nombre eſt la différence de celui qui eſt au deſſus, & de celui qui le précede. Ainſi, ſi pour le nombre des cartes m, le nombre des cas qui font gagner A à un certain coup eſt p ; & le nombre des cas qui le font gagner au même coup, ſi le nombre des cartes eſt $= m + 1$, ſoit $= q$, & le nombre des cas qui le font gagner au coup ſuivant $= r$, le nombre des cartes demeurant $= m + 1$, on aura toujours $r = q - p$.

XXXVIII. Donc pour le nombre des cartes $= m$, le nombre de tous les cas étant $= 1.2.3.4. \cdots m = M$, l'eſpérance de A de gagner à un certain coup ſera $= \frac{p}{M}$; que je nommerai $= P$. Or pour le nombre des cartes $= m + 1$, le nombre de tous les cas étant $= M(m+1)$, l'eſpérance de A de gagner au même coup ſera $= \frac{q}{M(m+1)}$, qui ſoit poſée $= Q$, & l'eſpérance de gagner au coup ſuivant $= \frac{r}{M(m+1)}$, qui ſoit $= R$. Cela poſé on aura $R = \frac{q-p}{M(m+1)}$ ou bien $R = Q - \frac{P}{m+1}$.

XXXIX. Donc posant le nombre des cartes $= n - 1$; puisque l'espérance de A de gagner au premier coup est $= \frac{1}{n-1}$; pour le nombre des cartes $= n$, l'espérance de A de gagner au second coup sera $= \frac{1}{n} - \frac{1}{(n-1)n} = \frac{n-2}{(n-1)n}$.

XL. Or l'espérance de A de gagner au second coup, que le nombre des cartes est $= n-1$ étant $\frac{n-3}{(n-2)(n-1)}$; nous en concluons, que lorsque le nombre des cartes est $= n$, son espérance de gagner au troisième coup sera $= \frac{n-2}{(n-1)n} - \frac{(n-3)}{(n-2)(n-1)n}$ $= \frac{nn-5n+7}{(n-2)(n-1)n} = \frac{(n-2)^2-(n-2)}{n(n-1)(n-2)}$.

XLI. De là nous concluons de la même manière, que pour le nombre des cartes $= n$, l'espérance de A de gagner au quatrième coup sera $= \frac{(n-2)^2-(n-3)}{n(n-1)(n-2)} - \frac{(n-3)^2+(n-4)}{n(n-1)(n-2)(n-3)} =$ $\frac{(n-2)^2(n-3)-2(n-3)^2+(n-4)}{n(n-1)(n-2)(n-3)}$: & son espérance de gagner au cinquième coup $= \frac{(n-2)^2(n-3)-2(n-3)^2+(n-4)}{n(n-1)(n-2)(n-3}$ $- \frac{(n-3)^2(n-4)-2(n-4)^2+(n-5)}{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)} =$ $\frac{(n-2)^2(n-3)(n-4)-3(n-3)^2(n-4)+3(n-4)^2-(n-5)}{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)}$

XLII.

XLII. Pour peu qu'on réfléchiſſe ſur la formation de ces formules, on trouvera que le nombre des cartes étant $= n$, l'eſpérance de A de gagner ſera

au premier coup $= \frac{1}{n}$

au deuxième coup $= \frac{1}{n} - \frac{1}{n(n-1)}$

au troiſième coup $= \frac{1}{n} - \frac{2}{n(n-1)} + \frac{1}{n(n-1)(n-2)}$

au quatrième coup $= \frac{1}{n} - \frac{3}{n(n-1)} + \frac{3}{n(n-1)(n-2)} - \frac{1}{n(n-1)(n-2)(n-3)}$

au cinquième coup $= \frac{1}{n} - \frac{4}{n(n-1)} + \frac{6}{n(n-1)(n-2)} - \frac{4}{n(n-1)(n-2)(n-3)} + \frac{1}{n(n-1)\cdots(n-4)}$

au ſixième coup $= \frac{1}{n} - \frac{5}{n(n-1)} + \frac{10}{n\cdots(n-2)} - \frac{10}{n\cdots(n-3)} + \frac{5}{n\cdots(n-4)} - \frac{1}{n\cdots(n-5)}$

&c.

XLIII. Donc l'eſpérance de A de gagner en général à quelque coup que ce ſoit, ſera exprimée par la ſomme de toutes ces formules priſes enſemble. Or le nombre de ces formules étant égal au nombre des cartes n, la ſomme de tous les premiers termes ſera $= n$. $\frac{1}{n} = 1$; Enſuite la ſomme des numérateurs des ſeconds termes étant $= 1 + 2 + 3 + 4 \cdots\cdots (n-1) = \frac{n(n-1)}{1.2}$, la ſomme de tous les ſeconds termes ſera $= \frac{1}{1.2}$. Depuis, parce que $1 +$

$$3 + 6 + 10 + \ldots\ldots \frac{(n-1)(n-2)}{1.\quad 2.} = \frac{n(n-1)(n-2)}{1.\ 2.\quad 3.},$$

la ſomme des troiſiémes termes eſt $= \frac{1}{1.2.3}$, & la ſomme des quatriémes $= \frac{1}{1.2.3.4}$, des cinquiémes $= \frac{1}{1.2.3.4.5}$, & ainſi de ſuite.

XLIV. De là il s'enſuit donc, que

le nombre des cartes étant	l'eſpérance de gagner de **A** ſera
1	1
2	$1 - \frac{1}{1.2}$
3	$1 - \frac{1}{1.2} + \frac{1}{1.2.3}$
4	$1 - \frac{1}{1.2} + \frac{1}{1.2.3} - \frac{1}{1.2.3.4}$
5	$1 - \frac{1}{1.2} + \frac{1}{1.2.3} - \frac{1}{1.2.3.4} + \frac{1}{1.2.3.4.5}$
6	$1 - \frac{1}{1.2} + \frac{1}{1.2.3} - \frac{1}{1.2.3.4} + \frac{1}{1.2.3.4.5} - \frac{1}{1.2.3.4.5.6}$

prenant de cette ſuite toujours autant de termes, qu'il y a de cartes.

XLV. L'eſpérance de A eſt donc la plus grande au cas d'une carte, & la plus petite au cas de deux cartes. Enſuite on voit, que lorsque le nombre des cartes eſt impair, l'eſpérance de A eſt toujours plus grande, que pour tout nombre pair de cartes. Or ſi le nombre des cartes eſt pair, alors l'eſpérance de A eſt moindre, que pour tout nombre impair de cartes.

XLVI.

XLVI. Ayant trouvé l'eſpérance de A, on n'a qu'à l'ôter de l'unité, pour avoir l'eſpérance de B : car l'eſpérance de l'un & de l'autre marque la partie du dépôt, à laquelle l'un & l'autre peut prétendre en vertu de la probabilité, qu'il a de le gagner tout entier. Ainſi l'eſpérance de A étant $= x$, celle de B ſera $= 1 - x$.

XLVII. Les formules, que je viens de trouver pour l'eſpérance de A, ſe réduiront aiſément à des fractions décimales, d'où l'on jugera mieux de leur véritable valeur. Ainſi ayant fait ce calcul je trouve.

nombre des cartes.	l'eſpérance de A	l'eſpérance de B
1	1, 000000000	0, 000000000
2	0, 500000000	0, 500000000
3	0, 666666666	0, 333333333
4	0, 625000000	0, 375000000
5	0, 633333333	0, 366666666
6	0, 631944444	0, 368055555
7	0, 632142857	0, 367857143
8	0, 632118055	0, 367881945
9	0, 632120811	0, 367879189
10	0, 632120536	0, 367879464
11	0, 632120561	0, 367879439
12	0, 632120558	0, 367879442
13	0, 632120559	0, 367879441
14	0, 632120558	0, 357879442
15	0, 632120558	0, 367879442
	&c.	&c.

XLVIII. Donc, ſi nous négligeons les fractions decimales, qui ſuivent après la neuvième, on peut dire que, dès que le nombre des

cartes eſt plus grand que 12, les eſpérances de A & de B ne varient plus, quelque grand que ſoit le nombre des cartes. Ainſi, lorsque le nombre des cartes n'eſt pas au-deſſous de 12, on pourra dire que l'eſpérance de A eſt $=$ 0, 632120558, & celle de B $=$ 0, 367879442.

XLIX. Pourvû donc que le nombre des cartes ne ſoit pas moindre que 12. l'eſpérance de A ſera toujours à celle de B à peu près comme 12, à 7, ou plus exactement comme 122 à 71, ou encore plus exactement comme 1720 à 1001. Ou bien parmi 19 jeux qu'on jouë, il y en aura problablement 12 qui font gagner A, & 7 qui feront gagner B.

L. Si le nombre des cartes étoit infini, l'eſpérance de A ſeroit exprimée par cette ſerie infinie

$$1 - \tfrac{1}{2} + \tfrac{1}{6} - \tfrac{1}{24} + \tfrac{1}{120} - \tfrac{1}{720} + \&c.$$

& l'eſpérance de B par celle-cy

$$1 - 1 + \tfrac{1}{2} - \tfrac{1}{6} + \tfrac{1}{24} - \tfrac{1}{120} + \tfrac{1}{720} - \&c.$$

Or poſant e pour marquer le nombre, dont le logarithme eſt $= 1$, on ſait que $\frac{1}{e}$ exprime cette dernière ſerie. Donc pour le cas $n = \infty$, l'eſpérance de A ſera $= 1 - \frac{1}{e}$, & celle de $= \frac{1}{e}$: mais on a

$$e = 2,718281828459045235360.$$

LI. Subſtituant cette valeur pour e on trouvera que l'eſpérance de A eſt à celle de B comme

1,718281828459045235360 à 1.

& cette proportion ſera juſte auſſi-tôt que le nombre des cartes ſera plus grand que 20. Par conſéquent elle ſera très exacte pour le cas de ce jeu, comme il ſe jouë ordinairement, en y employant un jeu entier de 52 cartes.

*** *** ***

APPLI-

APPLICATION
DE LA
MACHINE HYDRAULIQUE
DE M. *SEGNER*
A' TOUTES SORTES D'OUVRAGES
ET DE SES AVANTAGES SUR LES AUTRES MACHINES HYDRAULIQUES DONT ON SE SERT ORDINAIREMENT,

PAR M. EULER.

I.

Ayant déjà donné la Théorie de cette Machine, (*) j'expoſerai ici plus en détail, de quelle manière on doit s'en ſervir le plus commodément dans toutes les occaſions, où l'on fait uſage des machines ordinaires, qui ſont miſes en mouvement par l'impulſion de l'eau contre les aubes d'une roue. Je mettrai en même tems cette nouvelle machine en comparaiſon avec les machines ordinaires, pour faire voir les grands avantages, qu'elle eſt capable de fournir préférablement aux autres. Car, en employant la même quantité d'eau, & la même chûte, cette machine produira un effet à peu près quatre fois plus grand que les machines ordinaires, quand même elles ſont le plus avantageuſement appliquées.

II. Pour cet effet je commencerai par mettre dans tout ſon jour la Théorie des machines ordinaires, où il faut avoir égard aux articles ſuivans :

(*) Voyez le Tome précedent. p. 311. & ſuiv.

I. à la quantité d'eau, dont on eſt le maitre de ſe ſervir pour mettre la machine en mouvement. Soit donc D la quantité d'eau, que le reſervoir fournit par ſeconde.

II. à la hauteur, par laquelle on peut faire tomber cette eau, avant qu'elle frappe les aubes de la rouë : je nommerai cette hauteur $= a$.

III. Ces deux articles enſemble donnent ce qu'on peut nommer la force mouvante de la machine ; car, plus la quantité d'eau D fournie par ſeconde ſera grande, la force mouvante croitra en même raiſon ; & plus la hauteur de la chûte a ſera grande, la force en ſera augmentée en même raiſon. Ainſi on pourra exprimer la force mouvante par le produit Da : & on verra par la ſuite, que cette idée eſt réélle, & conforme à la Théorie.

IV. Donc, lorsque cette eau frappe contre les aubes, elle aura une viteſſe, qui répond à la hauteur a, ou bien cette viteſſe ſera $= \sqrt{a}$. Poſant donc $g =$ à la hauteur, par laquelle un corps tombe dans une ſeconde, puisque la viteſſe $\sqrt{g}$ parcourt l'eſpace $2g$ par ſeconde, la viteſſe $\sqrt{a}$ parcourra un eſpace $= 2\sqrt{ag}$ par ſeconde.

V. Puisque la quantité d'eau qui arrive par ſeconde eſt $= D$, elle formera avec cette viteſſe un filet d'eau, dont l'épaiſſeur ſera $= \frac{D}{2\sqrt{ag}}$: car cette épaiſſeur multipliée par l'eſpace parcouru dans une ſeconde $2\sqrt{ag}$, doit produire la quantité d'eau fournie par ſeconde. Ce filet frappera donc les aubes ſur un eſpace $= \frac{D}{2\sqrt{ag}}$: ou ce n'eſt qu'un tel eſpace ſur la ſurface des aubes, qui ſera frappée par l'eau.

VI. Or on ſait, que pour que la machine produiſe le plus grand effet, il faut que l'aube ſe meuve avec une viteſſe égale au tiers de la viteſſe

viteſſe de l'eau. Donc la viteſſe de ce point de l'aube ſera $= \frac{2}{3} V a$, ou elle décrira un eſpace $\frac{2}{3} V a g$ par ſeconde. Soit b le rayon de la rouë, & $1 : \pi$ le rapport du diametre à la circonference, de ſorte que $2 \pi b$ ſoit la circonference de la rouë; & $\frac{2}{3} V a g : 2 \pi b = \frac{V a g}{3 \pi b}$ donnera le nombre des révolutions, que la rouë acheve par ſeconde.

VII. La viteſſe donc, dont l'eau frappe l'aube, ne ſera que $\frac{2}{3} V a$ ou duë à la hauteur $= \frac{4}{9} a$. Et partant ſi nous ſuppoſons, que toute la quantité d'eau frappe les aubes, & que cela ſe faſſe perpendiculairement ſur l'eſpace $= \frac{D}{2 V a g}$, ce qui eſt le cas le plus avantageux, la force de l'eau contre l'aube ſera égale au poids d'un volume d'eau $= \frac{4}{9} a . \frac{D}{2 V a g} = \frac{2}{9} D V \frac{a}{g}$.

VIII. Il eſt bien vrai, que quelques Auteurs eſtiment cette force deux fois plus grande; & cela arrive actuellement, non ſeulement ſelon l'expérience, mais auſſi ſelon la théorie, lorsque la ſurface qui reçoit le choc eſt très large par rapport à la partie frappée; & que l'eau eſt obligée de rebrouſſer chemin, & de changer ſa direction juſqu'à un angle droit. Mais quand les aubes ne ſont pas ſi larges, & que l'eau aprés le choc ne ſubit point un ſi grand changement dans ſa direction, comme il arrive ordinairement, alors la force revient à celle qui a été trouvée.

IX. Ainſi, quand même nous voudrions accorder tous les avantages, la force de l'eau ſur les aubes deviendroit $= \frac{4}{9} D V \frac{a}{g}$; mais il il faut remarquer, que ce cas ne ſauroit avoir lieu que ſous ces trois conditions: 1mo, que toute la quantité d'eau D vienne frapper ſur les aubes, & que rien n'en échape: 2do, que le choc ſe faſſe toujours ſe-

lon une direction perpendiculaire à l'aube : & 3tio, que le filet d'eau ne frappe que ſur une petite partie de l'aube, ou plutôt que l'aube ſoit trés large par rapport au filet d'eau.

X. Cette quantité $\frac{4}{3}$ D $V\frac{a}{g}$ ſera donc aſſeurément trop grande pour exprimer la force de l'eau ſur l'aube, & il eſt très probable que la moitié $\frac{2}{3}$ D $V\frac{a}{g}$ ne ſera presque jamais trop petite. Par ces raiſons je prendrai un milieu en poſant cette force $= \frac{1}{3}$ D $V\frac{a}{g}$: & le moment pour tourner la rouë ſera $= \frac{1}{3}$ D $b\,V\frac{a}{g}$.

XI. Suppoſons que cette rouë faſſe μ révolution pendant chaque ſeconde, & nous aurons $\mu = \frac{Vag}{3\pi b}$, ou $\mu\, b = \frac{1}{3\pi} Vag$. Et poſant la longueur d'un pendule ſimple à ſecondes $= l$, de ſorte que $l =$ 3, 166 pieds de Rhin, on ſait que $\frac{2g}{l} = \pi\pi$: donc nous aurons $\mu\, b = \frac{1}{3} V\frac{1}{2}\, a\, l$.

XII. Quelle que ſoit la réſiſtance a vaincre par la force de la machine, il eſt permis de concevoir un tambour, dont le rayon $= c$, lequel ſoit mis en mouvement par la rouë principale, moyennant des pignons & rouës quelconques : & que la réſiſtance ſoit appliquée à ce tambour. Donc, poſant cette réſiſtance $= Q$, qui marque un volume d'eau, dont le poids lui eſt égal, le moment de cette réſiſtance ſera $= Q\,c$.

XIII. Suppoſons de plus, que ce tambour acheve ν tours dans une ſeconde, & puisque la rouë principale eſt ſuppoſée faire μ tours en même tems ; le principe général de l'équilibre de toutes les machines fournit cette égalité

$\frac{1}{3}\,\mu$.

$\frac{1}{3}\mu.\ D\,b\,V\frac{a}{g} = v.\ Q\,c$

& puisque $\mu\,b = \frac{1}{3}\,V\,\frac{1}{2}\,a\,l$, nous aurons $v\,Q\,c = \frac{1}{9}\,D\,a\,V\frac{l}{2\,g}$ ou bien, à cauſe de $\pi = V\frac{2\,g}{l}$; $v\,Q\,c = \frac{1}{9\pi}\,D\,a$.

XIV. En voici donc deux équations

I. $D\,a = 9\,\pi.\ v\,Q\,c$ & II. $\mu\,b = \frac{1}{3}\,V\,\frac{1}{2}\,a\,l$

qui renferment tout ce qu'il faut ſavoir de la théorie, pour mettre bien en pratique toutes les machines de cette eſpece : & ces deux équations ſont ſuffiſantes pour réſoudre toutes les queſtions, qu'on ſçauroit former ſur la conſtruction de ces machines.

XV. On voit bien que ſous le moment $Q\,c$ on peut comprendre auſſi le frottement, auquel l'aiſſieu du tambour eſt aſſujetti : mais, pour le frottement de l'aiſſieu de la rouë principale, il ne ſauroit être renfermé dans le terme $v\,Q\,c$, vû qu'il ſe rapporte à un autre mouvement de rotation. Ainſi, poſant $F\,f$ pour le moment du frottement de la rouë principale, la premiere égalité aura cette forme

$D\,a = 9\,\pi\,(v\,Q\,c + \mu\,F\,f)$, l'autre demeurant la même.

XVI. Sur cette forme je remarque d'abord, que puisque Q marque la réſiſtance à vaincre, & $2\,\pi\,v\,c$ le chemin par lequel la réſiſtance eſt avancée pendant une ſeconde, le produit $2\,\pi\,v\,c\ Q$ nous offre la juſte idée de l'effet de la machine rapporté à une ſeconde ; & comme la force mouvante $D\,a$ ſe rapporte auſſi à une ſeconde, le rapport que nous venons de découvrir entre la force mouvante & l'effet total de la machine, eſt bien remarquable. Car la force mouvante eſt à l'effet total de la machine comme $4\,\frac{1}{2}$ à 1.

XVII. Donc, ſi l'effet que la machine doit produire, eſt donné, ſavoir le produit de la réſiſtance par ſon chemin dans une ſeconde,

nous en connoîtrons d'abord la force mouvante, qui y eſt requiſe, où le produit de la quantité d'eau fournie par ſeconde par la hauteur de la chûte : car la force mouvante ſera $= 4\frac{1}{2}$ fois l'effet total. Et réciproquement, ſi la force mouvante eſt donnée, l'effet qu'on en peut attendre, ſera deux neuvièmes de la force mouvante : ce qu'il faut entendre, lorsque la machine eſt arrangée le plus avantageuſement.

XVIII. A' cauſe du frottement de la rouë principale, il eſt evident, que pour le ſurmonter il faut d'autant moins de force mouvante, plus le nombre μ ſera petit, ou plus ſera lent le mouvement de rotation de la rouë principale. Donc, puisqu'en vertu de la ſeconde équation, il faut qu'il ſoit : $\mu b = \frac{1}{3} V \frac{1}{2} a l$; pour rendre la valeur μ petite, il faut augmenter le rayon de la rouë autant que cela ſe pourra.

XIX. On voit de là que, s'il étoit poſſible de conſtruire une telle machine, où l'effet total fût plus grand par rapport à la force mouvante, cette machine ſeroit plus parfaite : & on comprendra auſſi que la plus parfaite Machine ſeroit celle, où l'effet total ſeroit exactement égal à la force mouvante : car qu'il devint même plus grand, cela eſt ouvertement impoſſible, & contraire aux principes de Mécanique.

XX. Mais avant que d'examiner ſur ce pied la nouvelle machine de M. *Segner*, je me ſouviens encore d'une autre manière de mettre une machine en mouvement par un jet d'eau. On place la rouë principale horizontalement, & ſes aubes ſont inclinées à l'horizon ; le trait d'eau y tombe perpendiculairement, & frappant obliquement les aubes, y exerce un effet pareil a celui du vent ſur les moulins à vent.

XXI. Pour conſidérer donc une telle machine, ſoit encore D la quantité d'eau fournie par ſeconde, qui ait une chûte de la hauteur a, avant qu'elle tombe ſur les aubes, & ce filet d'eau qui rencontre les

aubes

aubes, aura une largeur, comme nous avons vû $= \frac{D}{2\sqrt{ag}}$ qui ſera la ſection horizontale du filet.

XXII. Que l'angle Φ exprime l'inclinaiſon de l'aube à l'horizon, & le filet d'eau en tombant ſur l'aube y occupera un eſpace $= \frac{D}{2 \operatorname{cof} \Phi . \sqrt{ag}}$, qu'il frapperoit avec la viteſſe $= \sqrt{a}$ ſi l'aube étoit en repos, & la viteſſe perpendiculaire ſur l'aube ſeroit par la décompoſition $= \operatorname{cof} \Phi . \sqrt{a}$. Mais, puiſque les aubes ont un mouvement horizontal, dont la viteſſe ſoit $= \sqrt{u}$, elles échapent à l'impulſion avec une viteſſe $= \operatorname{ſin} \Phi . \sqrt{u}$, de ſorte que la veritable viteſſe dont l'eau frappe les aubes ſera $= \operatorname{cof} \Phi . \sqrt{a} - \operatorname{ſin} \Phi . \sqrt{u}$.

XXIII. La force qui en réſulte ſur les aubes ſera donc $= \frac{D}{2 \operatorname{cf} \Phi . \sqrt{ag}}$, $(\operatorname{cof} \Phi . \sqrt{a} - \operatorname{ſin} \Phi . \sqrt{u})^2$, dont la direction eſt perpendiculaire au plan des aubes, d'où réſulte une force horizontale pour pouſſer les aubes $= \frac{D \operatorname{ſin} \Phi}{2 \operatorname{cof} \Phi . \sqrt{ag}} (\operatorname{cof} \Phi . \sqrt{a} - \operatorname{ſin} \Phi . \sqrt{u})^2$. Poſant la tangente de l'angle $\Phi = t$ cette force ſera $= \frac{Dt (\sqrt{a} - t\sqrt{u})^2}{2(1+tt)\sqrt{ag}}$, qui devient un *maximum*, lorſqu'on détermine l'inclinaiſon en ſorte que $(1-tt)\sqrt{a} = t(3+tt)\sqrt{u}$.

XXIV. Soit b le rayon de la rouë principale, ou la diſtance depuis l'aiſſieu de la rouë jusqu'à l'endroit des aubes, où ſe fait le choc, & que cette rouë faſſe μ révolutions dans une ſeconde. Donc, puiſque la viteſſe eſt ſuppoſée $= \sqrt{u}$, elle fera un eſpace $= 2\sqrt{gu}$ par ſeconde; donc $\mu = \frac{2\sqrt{gu}}{2\pi b}$ ou $\mu b = \frac{1}{\pi}\sqrt{gu} = \sqrt{\frac{1}{2}ul}$: & le

moment de la force ſur les aubes pour faire tourner la roue $= \frac{D b t (Va - t Vu)^2}{2(1+tt) Vag}$.

XXV. Que Q repréſente encore la réſiſtance appliquée à un tambour, dont le rayon $= c$, & qui faſſe v tours dans une ſeconde ; de ſorte que le moment de la réſiſtance ſoit $= Qc$; & le principe de l'équilibre nous fournit cette équation

$$v Q c = \frac{\mu D b t (Va - t Vu)^2}{2(1+tt) Vag} = \frac{D t (Va - t Vu)^2}{2\pi (1+tt)} V \frac{u}{a}$$

Or, pour produire le plus grand effet, poſons $Vu = \frac{(1-tt) Va}{t(3+tt)}$ de ſorte que $\mu b = \frac{1-tt}{t(3+tt)} V\frac{1}{2} al$, & l'équation trouvée prendra cette forme :

$$2\pi v Q c = \frac{4 D a (1-t^4)}{(3+tt)^3}.$$

XXVI. Nous voyons donc, que l'effet $2\pi v Q c$ ſeroit le plus grand par rapport à la force mouvante Da, ſi l'on faiſoit $t = o$, & dans ce cas on auroit $Da = \frac{27}{64} . 2\pi v Q c$: & nous aurions comme auparavant $Da = 9\pi v Q c$, ſi nous euſſions augmenté la force de l'impulſion à cauſe de la largeur des aubes. Mais, puisque μb deviendroit infini, en poſant $t = o$, ce cas ne peut pas avoir lieu dans la pratique.

XXVII. Il faudra donc donner à t une ſi petite valeur, que celle de μb ne devienne pas trop grande ; or alors l'effet de cette machine deviendra plus petit, que ſi l'on employoit la même force mouvante ſelon la manière precedente : & partant il ſera toujours plus avantageux de ſe ſervir des roues verticales, comme il a été enſeigné auparavant.

XXVIII.

XXVIII. Voyons maintenant, quel ſera l'effet de la nouvelle machine hydraulique, tandis que la force mouvante Da demeure la même: ou bien, ſoit encore D la quantité d'eau, qui ſe fournit par ſeconde, & a la hauteur de la chûte, ou plûtôt celle qu'on peut donner au vaiſſeau deſtiné à recevoir l'eau par enhaut, & à la laiſſer ecouler par enbas ſuivant la nature de cette machine, dont j'ai déjà donné la deſcription dans le Mémoire ſur la Théorie de ce ſujet.

XXIX. Soit n le nombre des ouvertures, par lesquelles l'eau coule en bas, & bb l'amplitude de chacune: comme ce vaiſſeau tourne autour d'un axe vertical qui paſſe par ſon milieu, ſoit la diſtance des ouvertures à cet axe $= b$, & la viteſſe des ouvertures autour de cet axe $= V u$, qui fera dans une ſeconde l'eſpace $= 2 V g u$: donc, ſi nous ſuppoſons que le vaiſſeau faſſe μ tours dans une ſeconde, nous aurons cette égalité $\mu = \frac{2 V g u}{2 \pi b}$ ou $\mu b = \frac{1}{\pi} V g u = V \frac{1}{2} u l$, prenant l pour la longueur du pendule ſimple à ſecondes.

XXX. La hauteur de l'eau dans le vaiſſeau étant conſtamment $= a$, j'ai montré que l'eau ſort par les ouvertures avec une viteſſe $= V(a + u)$, qui fera donc un chemin $= 2 V g (a + u)$ dans une ſeconde. Et partant la quantité d'eau, qui s'en va par toutes les ouvertures dans une ſeconde, ſera $= 2 n b b V g (a + u)$; laquelle devant être égale à la quantité D, qui entre dans le vaiſſeau chaque ſeconde, nous aurons cette égalité $D = 2 n b b V g (a + u)$.

XXXI. Que cette machine faſſe tourner un tambour, en ſorte qu'il acheve v révolutions dans une ſeconde: que la réſiſtance à vaincre ſoit $= Q$, & le rayon du tambour $= c$, de ſorte que le moment de cette réſiſtance par rapport à l'aiſſieu du tambour ſoit $= v$, & par ce que j'ai demontré, on aura cette équation:

$$\frac{v}{\mu} Q c = 2 n b b b (a + u - V(au + uu))$$

cette

cette expreſſion étant le moment de la réaction de l'eau pour faire tourner la machine : or ici eſt $\frac{v}{\mu}$, & a ce que j'ai là nommé $\frac{1}{\mu}$ & c.

XXXII. Pour comparer l'effet de la machine qui eſt $= 2\pi v Q c$ avec la force mouvante Da, mettons pour $2\pi b b$ ſa valeur $\frac{D}{V g (a+u)}$, & nous aurons :

$$\frac{v}{\mu} Q c = \frac{D b}{V g} (V(a+u) - Vu)$$

& puiſque $\mu b = \frac{1}{\pi} V g u$, nous aurons

$$2\pi v Q c = 2D (V(au + uu) - u)$$

XXX. L'effet de la machine $2\pi v Q c$ ſera donc le plus grand, ſi l'on fait $u = \infty$, car alors à cauſe de $V(au+uu) - u = \frac{1}{2} a$, on aura $2\pi v Q c = Da$, ou bien l'effet ſera égal à la force mouvante. Mais ſi l'on faiſoit $u = \infty$, le mouvement de rotation de la machine deviendroit infiniment rapide. Cela étant impoſſible à exécuter, ii faudra rendre la viteſſe Vu auſſi grande, que les circonſtances le permettront.

XXXIV. Mais alors l'effet de la machine deviendra plus petit que la force mouvante, ou bien on perdra une partie de la force mouvante. Suppoſons donc qu'on veuille perdre la partie exprimée par la fraction δ ſur l'effet entier, qui ſeroit égal à la force mouvante, de ſorte qu'il y ait

$$2\pi v Q c = (1 - \delta) Da.$$

Cela poſé, nous aurons $(1-\delta) a = 2V(au+uu) - 2u$, d'où nous tirons la valeur de $u = \frac{(1-\delta)^2 a}{4\delta}$, & $a + u = \frac{(1+\delta)^2 a}{4\delta}$.

XXXV.

XXXV. Donc, puisque $\mu b = \frac{1}{\pi} V g u = V \frac{1}{2} u l$, nous aurons cette équation $\mu b = \frac{1}{2}(1-\delta) V \frac{a l}{2\delta}$: & l'équation $n b b = \frac{D}{2 V g (a+u)}$ prendra cette forme $n b b = \frac{D V \delta}{(1+\delta) V g a} = \frac{D V 2\delta}{\pi (1+\delta) V a l}$ ou bien $n b b = \frac{(1-\delta) D}{2\pi (1+\delta) \mu b} = \frac{\nu Q c}{(1+\delta) \mu a b}$, & ce ſont les déterminations tirées de la théorie, & appliquées à nôtre préſent deſſein.

XXXVI. Pour cette machine nous avons donc ces trois équations

I. $2\pi \nu Q c = (1-\delta) D a$

II. $\mu b = \frac{1}{2}(1-\delta) V \frac{a l}{2\delta}$

III. $n b b = \frac{D}{\pi (1+\delta)} V \frac{2\delta}{a l} = \frac{(1-\delta) D}{2\pi (1+\delta) \mu b} = \frac{\nu Q c}{(1+\delta) \mu a b}$

qui ſervent à déterminer tout ce qui regarde la conſtruction de la machine, pour la rendre propre au deſſein, auquel on la veut deſtiner.

XXXVII. Les élémens donc, desquels la conſtruction d'une telle machine dépend, ſont: 1mo, la quantité d'eau D qui ſe décharge par ſeconde dans le vaiſſeau; 2do, la hauteur qu'on peut donner au vaiſſeau qui eſt $= a$, & dépend de la chûte de l'eau; 3°, le demi-diametre du vaiſſeau en bas $= b$, ou la diſtance des ouvertures à l'axe de la machine; 4°, l'amplitude de chaque orifice bb, avec leur nombre n; 5°, le nombre des révolutions μ, que le vaiſſeau acheve pendant une ſeconde; 6°, la réſiſtance Q qu'il faut vaincre par la force de la machine, avec le rayon du tambour c, qui y eſt appliqué; 7°, le

7° le nombre des tours ν que ce tambour fait chaque ſeconde; & 8° enfin, la fraction δ, qui exprime le déchet, dont l'effet actuel de la machine eſt moindre que l'effet le plus grand, dont la machine eſt ſuſceptible.

XXXVIII. La quantité d'eau fournie par ſeconde D multipliée par la hauteur du vaiſſeau a, ou le produit Da donne ce que je nomme la force mouvante : & $2\pi\nu Qc$ exprime l'effet de la machine, étant le produit de la réſiſtance Q par le chemin qu'elle fait par ſeconde: où Q marque un volume d'eau, dont le poids eſt égal à la réſiſtance. Et c'eſt par ce produit, qu'il eſt convenable d'eſtimer l'effet de toutes les machines.

XXXIX. Si la machine étoit dans ſa plus grande perfection, ou qu'il fût $\delta = o$, l'effet ſeroit préciſément égal à la force mouvante; au lieu que les machines ordinaires, que j'ai décrites cy-deſſus, produiſent à peine un effet qui eſt $4\frac{1}{2}$ fois plus petit que la force mouvante. Ainſi, on peut ſoutenir, qu'une telle machine eſt capable de produire un effet quatre fois plus grand, que les machines ordinaires: ce qui eſt le plus grand avantage, qu'on peut prétendre.

XL. Car il eſt premièrement certain, qu'aucune machine, quelque parfaite qu'elle puiſſe être, ne ſauroit jamais produire un effet plus grand que la force mouvante. Et enſuite, quoiqu'on ne puiſſe pas mettre $\delta = o$, il eſt pourtant toujours poſſible de lui donner une ſi petite valeur, que la perte eſt presque inſenſible, ou que l'effet $2\pi\nu Qc$ approche tant de la force mouvante Da, que la différence ſe réduiſe à peu prés à rien.

XLI. Or on voit, que plus on prend petite la fraction δ, plus le produit μb en deviendra grand; de ſorte qu'il faut alors, ou augmenter l'amplitude du vaiſſeau en bas, c'eſt à dire, ſon demi-diametre b, ou augmenter le nombre de ſes révolutions. Ce ſera donc tant de ce rayon b que du nombre μ, que les circonſtances permettent d'établir,

tablir, qu'il faut déterminer la fraction δ. Au reſte le produit μb entre uniquement dans la détermination de la machine; & il n'importe, quelle valeur qu'on donne à chacun ſéparément, pourvû que le produit μb demeure le même.

XLII. Or il eſt auſſi néceſſaire d'avoir égard tant au frottement qu'à la réſiſtance de l'air, d'où l'effet de la machine ſouffrira quelque diminution. Pour le frottement du tambour, il peut être compris dans le moment même de la réſiſtance Qc, vû qu'il y a des machines, comme les moulins, qui n'ont pas d'autre réſiſtance à vaincre que ce frottement, & alors Qc exprimera uniquement le moment de ce frottement.

XLIII. Mais le frottement du vaiſſeau même, puiſqu'il tourne autour d'un axe particulier, ſe doit conſidérer ſéparément. Suppoſons donc que pour vaincre ce frottement, il faille employer un moment de force $= Ff$; lequel devant être ſurmonté par la force mouvante, il faudra écrire $\nu Qc + \mu Ff$ au lieu de νQc, & alors nôtre premiere équation prendra cette forme :

$$2\pi\nu Qc + 2\pi\mu Ff = (1-\delta)\,D\alpha$$

ou $$2\pi\nu Qc = (1-\delta)\,D\alpha - 2\pi\mu Ff$$

XLIV. Pour la réſiſtance de l'air, on la pourra presque réduire à rien, lorſqu'on couvrira le vaiſſeau tout autour d'une ſurface unie, & arrondie exactement autour de ſon axe de mouvement, afin que l'air ne rencontre rien à frapper. Cependant, lorſque le mouvement du vaiſſeau eſt fort rapide, l'air ne manquera pas d'y cauſer quelque réſiſtance, quelque unie que ſoit la ſurface extérieure du vaiſſeau; puiſque les orifices, par où l'eau ſort, demandent quelques éminences.

XLV. Suppoſons donc que ces éminences ſouffrent de l'air la même réſiſtance, que ſi une ſurface $= rr$ ſe mouvoit avec une viteſſe égale dans l'eau. Donc, puiſque ces éminences ſe meuvent avec

une viteſſe $= V u$, la réſiſtance de l'air ſera $= rru = \frac{(1-\delta)^2 arr}{4\delta}$ dont le moment, qui s'oppoſe au mouvement de la machine, eſt $= \frac{(1-\delta)^2 abrr}{4\delta}$

XLVI. Cette réſiſtance ſe faiſant autour de l'axe du vaiſſeau, il faudra ajouter au terme νQc encore celui-cy $\frac{(1-\delta)^2 \mu abrr}{4\delta}$, ou puiſque $\mu b = \frac{1}{2}(1-\delta) V \frac{al}{2\delta}$, celui-cy $= \frac{(1-\delta)^3 arr}{8\delta} V \frac{al}{2\delta}$. De ſorte qu'avec le frottement du vaiſſeau nous ayons cette première équation.

$$2\pi(\nu Qc + \mu Ff + \frac{(1-\delta)^3 arr}{8\delta} V \frac{al}{2\delta}) = (1-\delta) Da$$

ou bien: $2\pi\nu Qc = (1-\delta) Da - 2\pi\mu Ff - \frac{\pi(1-\delta)^3 arr}{4\delta} V \frac{al}{2\delta}$

XLVII. Maintenant on voit, que ſi l'on prenoit la fraction δ trop petite, quelque petite que fût d'ailleurs rr d'où dépend la réſiſtance de l'air, l'effet propre de la machine $2\pi\nu Qc$ pourroit non ſeulement évanouïr, mais auſſi devenir négatif. Il faudra donc donner à δ une telle valeur, que l'effet de la machine ſoit diminué de la réſiſtance de l'air le moins qu'il eſt poſſible.

XLVIII. Pour cet effet il faut rendre $(1-\delta) Da - \frac{\pi(1-\delta)^3 arr}{4\delta} V \frac{al}{2\delta}$ un *maximum*, ou ſeulement $(1-\delta) Da - \frac{\pi arr V al}{4\delta V 2\delta}$, puiſque δ eſt fort petit par hypotheſe: d'où l'on trouve:

$$\delta = \sqrt[5]{\frac{9\pi\pi a l r^4}{128 DD}} \text{ ou } \delta = \sqrt[5]{\frac{7 a r^4 l}{10 DD}} \text{ à peu près}$$

Or

Or ſi l'on trouvoit pour δ une valeur aſſez conſidérable, que $(1-\delta)^3$ différoit trop de l'unité, alors il faudra chercher la valeur de δ de cette équation :

$$\frac{10\,D\,D}{7\,a\,r^4\,l}\,\delta^3 = 1 - 2\,\delta - \delta\,\delta + 4\,\delta^3 - \delta^4 - 2\,\delta^5 + \delta^6$$

dont la réſolution ne ſera pas difficile en chaque cas.

XLIX. De là on voit que plus la réſiſtance abſoluë de l'air, que j'indique par rr, eſt grande, plus auſſi la valeur de la fraction δ ſe trouvera grande. Or, ayant eſtimé la ſurface de toutes les éminences que frappent l'air, on en prendra environ la millième partie pour la valeur de rr. Ainſi, ſi cette ſurface montoit à un pied quarré, ce qui ſeroit déjà beaucoup, la valeur de rr ſeroit $\frac{1}{1000}$ pied quarré : d'où l'on voit déjà, que la fraction δ ſe trouve ordinairement très petite.

L. On voit auſſi que plus la hauteur du vaiſſeau a ſera grande, la valeur de δ en ſera augmentée ; mais une plus grande quantité d'eau D tendra à diminuer la fraction δ. Mais il faut remarquer que plus la quantité D eſt grande, plus auſſi la machine doit être grande, & partant auſſi rr; d'où l'on peut conclure que $\frac{DD}{r^4}$ eſt toujours une quantité conſtante à peu près.

LI. Donc, ſi nous poſons, que lorsque D eſt un pied cubique il y a $rr = \frac{1}{1000}$: nous aurons $\frac{DD}{r^4} = 1000000$, & puisque $l = 3\frac{1}{6}$, poſons $a = 12$ pieds, pour donner au vaiſſeau une des plus grandes hauteurs, & nôtre équation deviendra.

$$37500\,\delta^5 = 1 - 2\,\delta - \delta\,\delta + 4\,\delta^3 - \&c.$$

d'où nous concluons $\delta = \frac{4}{5}$; ainſi dans ce cas, qui ſemble pourtant donner une des plus grandes valeurs de δ, nous trouvons $\delta < \frac{1}{8}$: de ſorte qu'on ne perd qu'une huitième partie ſur l'effet total.

LII. Posant donc $\delta = \frac{1}{8}$; nôtre seconde équation donne

$$\mu\, b = \frac{7}{1\,0}\, V 4\, a\, l = \frac{7}{8}\, V a\, l$$

A' present on prendra μ si petit, que b ne devienne trop grand, pour diminuer l'effet du frottement du vaisseau; aussi si l'on pose $\mu = \frac{7}{8}$, le rayon b sera la moyenne proportionelle entre la hauteur du vaisseau a & $l = 3\frac{1}{8}$ pieds : & si l'on prenoit $\mu = \frac{7}{1\,0}$, le rayon b seroit le double de cette moyenne proportionelle. On prendra donc toujours le rayon b si grand, qu'il sera possible selon les circonstances.

LIII. Puisque nous avons trouvé par estime $\frac{D}{r\,r} = 1000$, nous aurons $r\,r = \frac{D}{1000}$, & ayant eu dans ce cas $V a\, l = 6$ à peu près, nous obtiendrons $r\,r\, V a\, l = \frac{6}{1\,0\,0\,0}\, D$. Donc, posant $\delta = \frac{1}{8}$, le terme qui résulte de la résistance de l'air dans l'expression de l'effet de la machine deviendra $= \frac{1}{1\,0}\, D\, a$ à peu près : & si nous donnons une valeur égale à l'effet du frottement $2\,\pi\,\mu\, F f$, nôtre premiere équation se réduira à celle-cy.

$$2\,\pi\, v\, Q\, c = \frac{3}{4}\frac{1}{0}\, D\, a \text{ ou du moins } 2\,\pi\, v\, Q\, c = \frac{3}{4}\, D\, a$$

LIV. Ainsi, après cette double diminution, l'effet est encore égal à trois quarts de la force mouvante, & partant encore plus de trois fois plus grand que l'effet des machines ordinaires, quand même celles-cy ne seroient assujetties à aucune diminution de la part du frottement & de la résistance de l'air : mais comme celles-cy en sont également affoiblies, on pourra soutenir que l'effet actuel de cette nouvelle machine est toujours plus de 4 fois plus grand, que celuy des machines ordinaires, en employant une égale force mouvante.

LV. Cependant il ne faut pas oublier en construisant une telle machine, de faire usage de tous les moyens pour diminuer tant le frottement de la machine, que la résistance de l'air. Pour ce dernier on couvrira la machine tout autour d'une surface parfaitement ronde

&

& unie, & on fera auſſi les tuyaux embas, par où l'eau ſort, auſſi petits qu'il eſt poſſible ; au côté oppoſé des trous par ou ils eſſuyent la réſiſtance de l'air, il ſera à propos de les façonner en ſorte qu'ils rencontrent la moindre réſiſtance.

LVI. Pour comprendre mieux cette conſtruction des ouvertures, par où l'eau ſort de la machine, la figure premiere repréſente la ſection horizontale du vaiſſeau, qui paſſe par les ouvertures, & qui eſt par conſéquent presque au fond de la machine : il y a donc autour de cette ſection un certain nombre de trous, qui reçoivent autant de bouts de tuyaux repliés A, B, C, D, E, F, par lesquels l'eau ſort en *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, ſelon des directions horizontales & perpendiculaires aux plans verticaux, qui paſſent par l'axe de la machine O & l'ouverture de chacun de ces tuyaux. Ainſi, l'eau ſautant tout autour en même ſens de ces ouvertures, fera tourner par la force de réaction la machine dans le ſens A B C D E F autour de ſon axe. Fig. 1.

LVII. Je remarque de plus, que pour faciliter le mouvement de la machine, il n'eſt pas néceſſaire que toute la cavité du corps du vaiſſeau ſoit remplie d'eau ; mais qu'il ſuffit, qu'il y ait embas un creux, avec lequel les ouvertures communiquent, qui contienne l'eau : la machine aura donc en dedans une paroi, qui forme avec le contour extérieur ce creux. Cependant ce creux doit être aſſés ſpacieux & pluſieurs fois plus large, que la ſomme de toutes les ouvertures priſes à la fois, afin que l'eau ſe puiſſe mouvoir librement ; ce qui eſt néceſſaire pour que ſon mouvement ſoit conforme à la théorie.

LVIII. La machine aura donc la figure d'une cloche à peu près creuſe dans ſon contour, & ouverte en haut B B, pour y recevoir l'eau de l'auge T V. Il n'eſt pas néceſſaire que cette ouverture ſoit trop large, afin que l'eau par ſa force centrifuge ne s'éléve pas trop vers les bords : pour cet effet on pourra couvrir la machine en haut vers les bords, & y pratiquer quelques diaphragmes, contre les- Fig. 2.

quels

quels l'eau V choque en entrant : car ce choc pourra auſſi contribuer quelque choſe à faire tourner la machine.

LIX. On voit bien que la machine ne doit pas être trop pleine d'eau pour empêcher le débordement, quoique cela ne faſſe aucun tort au mouvement de la machine ; mais l'eau débordée ſe perdroit inutilement, & partant il vaudra mieux d'avoir une moindre hauteur de l'eau dans le vaiſſeau, comme jusqu'à *bb*, que d'en perdre quelque choſe. Ainſi, l'eau deſcendra de la cavité ſupérieure B D B en bas par le creux des côtés D F, où elle ſort pas les orifices H. Ou, pour diminuer encore davantage le poids de la machine, on pourroit conduire l'eau du basſin en haut B D B à chaque orifice H par un canal particulier, & laiſſer le reſte du contour vuide.

LX. O O repréſente l'axe de la machine, autour duquel elle tourne : & il faut que cet axe ſoit aſſez fort, pour ſoutenir la machine, & qu'il tourne librement ſur ſes pivots tant en haut qu'en bas en G. Les barres E F & E K ſervent à affermir mieux la machine à l'axe O O, pour la maintenir toujours dans ſa juſte poſition. Du reſte l'axe O O aura en haut un pignon, moyennant duquel & d'une roue, il mette en mouvement le tambour qui travaille immédiatement à vaincre la réſiſtance, à quoi la machine eſt deſtinée.

LXI. Ayant à préſent expliqué en général ce qui regarde la conſtruction de cette machine, je paſſerai à ſon application à toute ſorte d'ouvrages, auxquels on ſe ſert des machines ordinaires. Car, quelque avantageuſe que ſoit cette machine, lorsqu'elle eſt juſtement arrangée, on en gagneroit fort peu, ſi l'on n'obſervoit pas aſſez exactement les régles preſcrites de la théorie. Cette recherche ſera donc le ſujet des problèmes ſuivans.

PROBLEME I.

LXII. La quantité d'eau, qu'un reſervoir fournit par ſeconde, avec la hauteur de ſa chûte, étant donnée ; & outre cela le moment de la

Tab. V.

ad pag. 287.

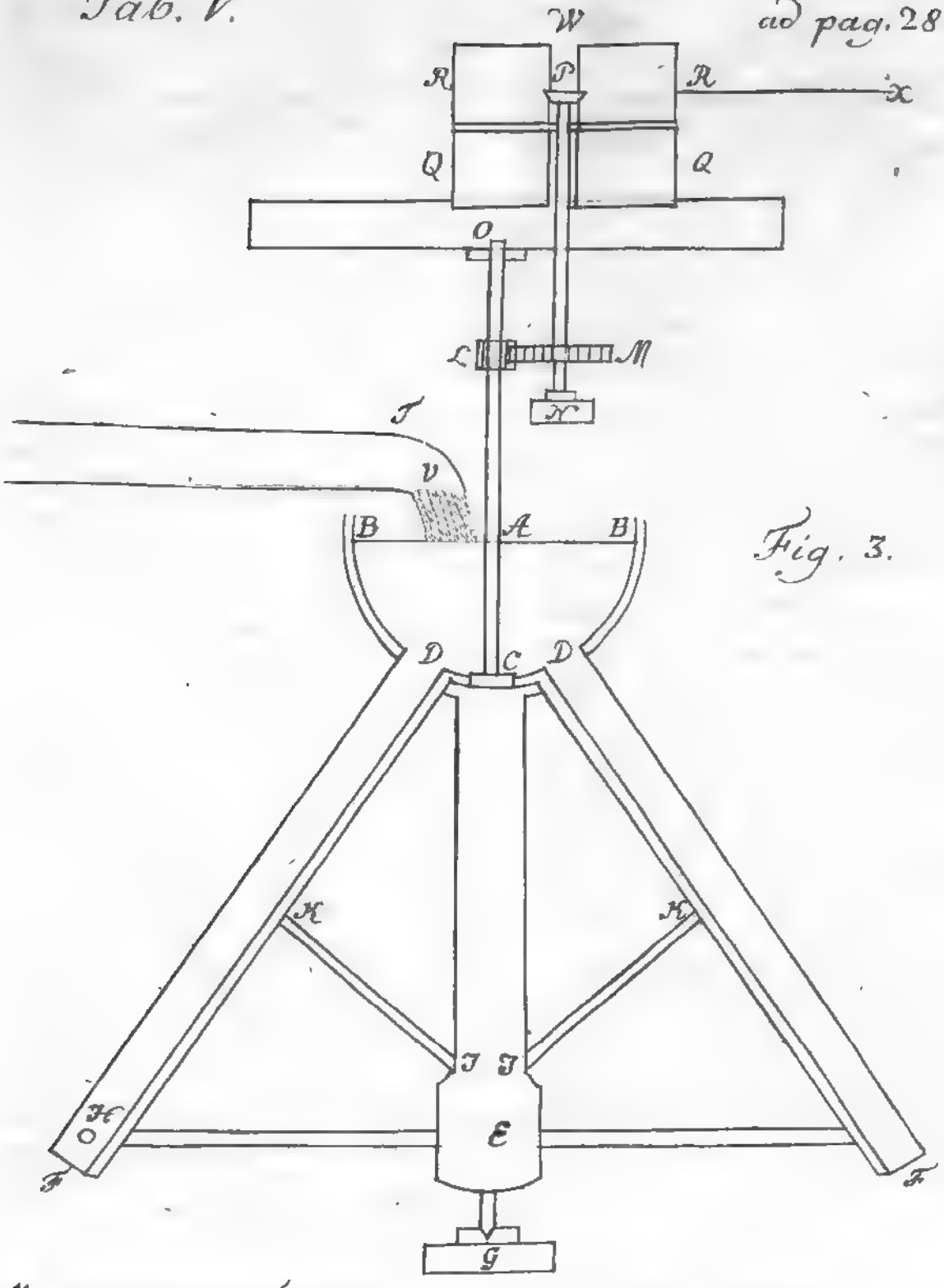


Fig. 3.

Mem de l'Acad. Tom. VII.

ad pag. 356.

la réſiſtance, qu'il faut vaincre ; déterminer l'effet ou la viteſſe, avec laquelle cette réſiſtance pourra être ſurmontée à l'aide d'une telle machine.

SOLUTION.

Soit D la quantité d'eau, que le reſervoir eſt capable de fournir dans le baſſin de la machine B D B chaque ſeconde : & que la chûte ſoit telle, qu'on puiſſe commodément donner à la machine une hauteur E à $= a$, de ſorte que a marque la hauteur de l'eau dans la machine au deſſus des orifices H ; & le produit de ces deux quantités D a exprimera ce que je nomme ici la force mouvante. Enſuite, quelque ouvrage qui doive être exécuté par le ſecours d'une telle machine, on le peut toujours regarder comme une réſiſtance, qui s'oppoſe au mouvement de la machine. Il y aura donc une certaine rouë, ou un tambour immédiatement appliqué à cette réſiſtance ; & avant que la machine y ſoit jointe, on pourra déterminer un moment de forces, qui eſt capable de ſurmonter cette réſiſtance, ou de mettre en mouvement le tambour. Suppoſons donc qu'une force égale au poids d'une maſſe d'eau $= Q$, étant appliquée à une diſtance $= c$ de l'eſſieu de ce tambour, ſoit capable de vaincre la réſiſtance ; & le produit Qc exprimera le moment de la réſiſtance. Ainſi, on ſuppoſe que les quantités D, a, & Qc ſont données, & on cherche avec quelle viteſſe cette réſiſtance pourra être vaincuë ; ou avec quelle viteſſe la force mouvante ſera capable de faire tourner le tambour : car on comprend aiſément, que plus cette viteſſe ſera grande, plus auſſi ſera grand l'effet de la machine. Poſons donc, pour ce qu'il faut chercher, que le tambour étant pouſſé par la machine, puiſſe faire v révolutions autour de ſon axe dans une ſeconde : & nous avons vû, que cette formule $2\pi v Qc$ exprime l'effet actuel de la machine ; donc, puiſque Qc eſt donné, il s'agit de déterminer le nombre v.

Or nôtre premiere équation, après avoir eu égard au frottement & à la réſiſtance de l'air, donne $2\pi v Qc = \frac{3}{4} D a$, de ſorte que l'effet

total de la machine peut être eſtimé égal à trois quarts de la force mouvante $D\alpha$: de là nous trouvons le nombre des révolutions du tambour dans une ſeconde $\nu = \frac{3\,D\alpha}{8\,\pi\,Q\,c}$. Ou, puiſque $\pi = 3,14159$, on aura aſſez exactement ; $\nu = \frac{8}{6\,7}\cdot\frac{D\alpha}{Q\,c}$, ou bien à peu près $\nu = \frac{1}{8}\cdot\frac{D\alpha}{Q\,c}$.

COROLL. 1.

LXIII. Donc ſi le moment de la réſiſtance $Q\,c$ eſt égal à la force mouvante, le tambour mettra 8 ſecondes à achever un tour autour de ſon axe : or ſi la force mouvante $D\alpha$ eſt huit fois plus grande que le moment $Q\,c$, le tambour achevera chaque ſeconde un tour.

COROLL. 2.

LXIV. Sachant donc le rapport de la force mouvante au moment de la réſiſtance, on en connoitra d'abord le nombre des tours ν, que le tambour pourra achever dans une ſeconde : pourvû que la machine ſoit arrangée ſelon les régles expliquées auparavant.

COROLL. 3.

LXV. On comprend auſſi aiſément, que ſi le frottement de la machine, ou la réſiſtance de l'air étoit plus grande, que nous l'avons ſuppoſée ici, au lieu de la fraction $\frac{3}{4}$, on devroit emploier une plus petite, de ſorte qu'on auroit alors ou $2\,\pi\,\nu\,Q\,c = \frac{2}{3}\,D\,\alpha$, ou même $2\,\pi\,\nu\,Q\,c = \frac{1}{2}\,D\,\alpha$: & partant, ou $\nu = \frac{1}{9}\cdot\frac{D\alpha}{Q\,c}$, ou $\nu = \frac{1}{1\,2}\cdot\frac{D\alpha}{Q\,c}$.

COROLL. 4.

LVI. Cependant, quand même les obſtacles ſeroient ſi grands, qu'il falût prendre l'égalité $2\,\pi\,\nu\,Q\,c = \frac{1}{2}\,D\,\alpha$ ou $\nu = \frac{1}{1\,2}\cdot\frac{D\alpha}{Q\,c}$, cette

cette machine produiroit pourtant encore un effet plus de deux fois plus grand, que les machines ordinaires, même en leur ſuppoſant le plus haut degré de perfection.

REMARQUE.

LXVII. Le moment de la réſiſtance Qc eſt ſouvent immédiatement connu; car, lorsqu'il s'agit d'élever un poids par le moyen d'une corde qui s'envelope autour du tambour, ce poids multiplié par le rayon du tambour donne d'abord la valeur du moment Qc, & $2\pi vc$ la hauteur, à laquelle ce poids ſera élevé dans une ſeconde. Il en eſt de même lorsque la machine eſt appliquée à faire jouër des pompes; car en connoiſſant la force qu'il faut pour élever & baiſſer les piſtons, avec la longueur du levier dont la machine y agit, on aura d'abord la valeur du moment Qc. Or ſouvent il faut recourir à l'expérience pour connoitre ce moment; comme lorsqu'il s'agit de vaincre la réſiſtance d'un frottement, par exemple, quand un grand fordeau doit être trainé ſelon une direction horizontale: car, quoiqu'on ait des régles pour déterminer la quantité d'un tel frottement, il vaut mieux de chercher par des expériences la force requiſe à le vaincre, ayant égard à la diſtance de l'application de cette force à l'eſſieu du mouvement. A' cette eſpece de machines il faut rapporter les moulins, où toute la force eſt employée à faire tourner la meule de deſſus RR ſur la meule giſſante QQ. Dans ce cas la réſiſtance dépend tant de la quantité des grains, qui ſe trouve entre les meules, que du poids de la meule de deſſus: pour connoitre donc cette réſiſtance, il faut avant que d'appliquer la machine elle même à ce deſſein, eſſayer quels efforts il faut employer pour vaincre cette réſiſtance. Pour cet effet ayant appliqué à la meule un levier RX, on cherchera par des eſſais la force, dont il faut pouſſer ce levier dans un certain point X, pour être en état de mouvoir la meule: on réduira cette force enſuite à un volume d'eau, comptant environ 64 livres ſur un pied cubique, & ce volume multiplié par la longueur du levier PX donnera le mo- Fig. 3.

ment Qc. Il ſeroit bon de déterminer par de telles expériences la valeur de ce moment Qc pour toutes ſortes de meules ; car alors il ſeroit aiſé de déſigner la viteſſe, que chaque force mouvante eſt capable d'imprimer à chaque meule, d'où dépend l'effet des moulins : & enſuite la conſtruction de toute la machine n'auroit plus la moindre difficulté, au lieu qu'au défaut de cette connoiſſance les machines deviennent ſouvent très defectueuſes.

PROBLEME 2.

LXVIII. L'effet, que la machine doit produire, étant propoſé, ou la viteſſe avec laquelle la réſiſtance doit être miſe en mouvement, trouver la force mouvante, qui ſera capable de produire cet effet.

SOLUTION.

On connoit donc premièrement le moment de la réſiſtance Qc, qui doit être vaincuë par la force de la machine, & enſuite la viteſſe de ce mouvement eſt auſſi donnée : ou bien le nombre des révolutions eſt préſcrit, que le tambour, qui travaille immédiatement ſur la réſiſtance, doit achever par ſeconde. Soit donc v ce nombre ; & pour la force mouvante, que nous cherchons, ſoit D la quantité d'eau fournie par ſeconde, & a la hauteur de ſa chûte, ou plutôt la hauteur du vaiſſeau, qui eſt toujours un peu plus petite que la chûte même. Cela poſé, nôtre premiere équation nous donne d'abord la force mouvante $Da = \frac{8}{3}\pi v Qc$, ou à peu près $Da = 8vQc$. Ainſi, ſachant la hauteur de la chûte a, on en connoitra d'abord la quantité d'eau D, que l'entretien de la machine exige par ſeconde : ou réciproquement cette quantité d'eau D étant donnée, on trouvera la chûte néceſſaire a pour produire cet effet.

COROLL. 1.

LXIX. Puisque l'effet de la machine eſt proportionel à la force mouvante, ou au produit Da, on voit que plus la chûte a eſt grande,

Tab. IV.

ad pag. 291.

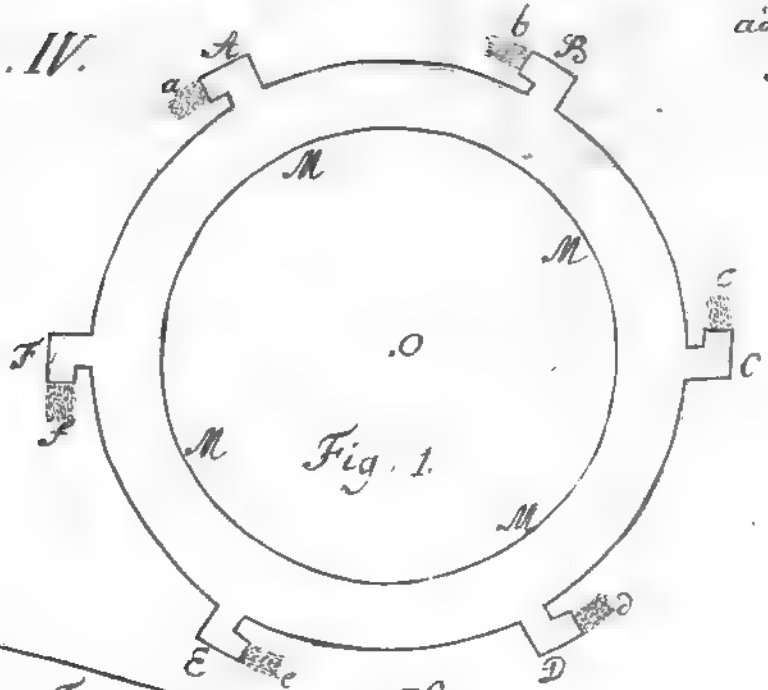


Fig. 1.

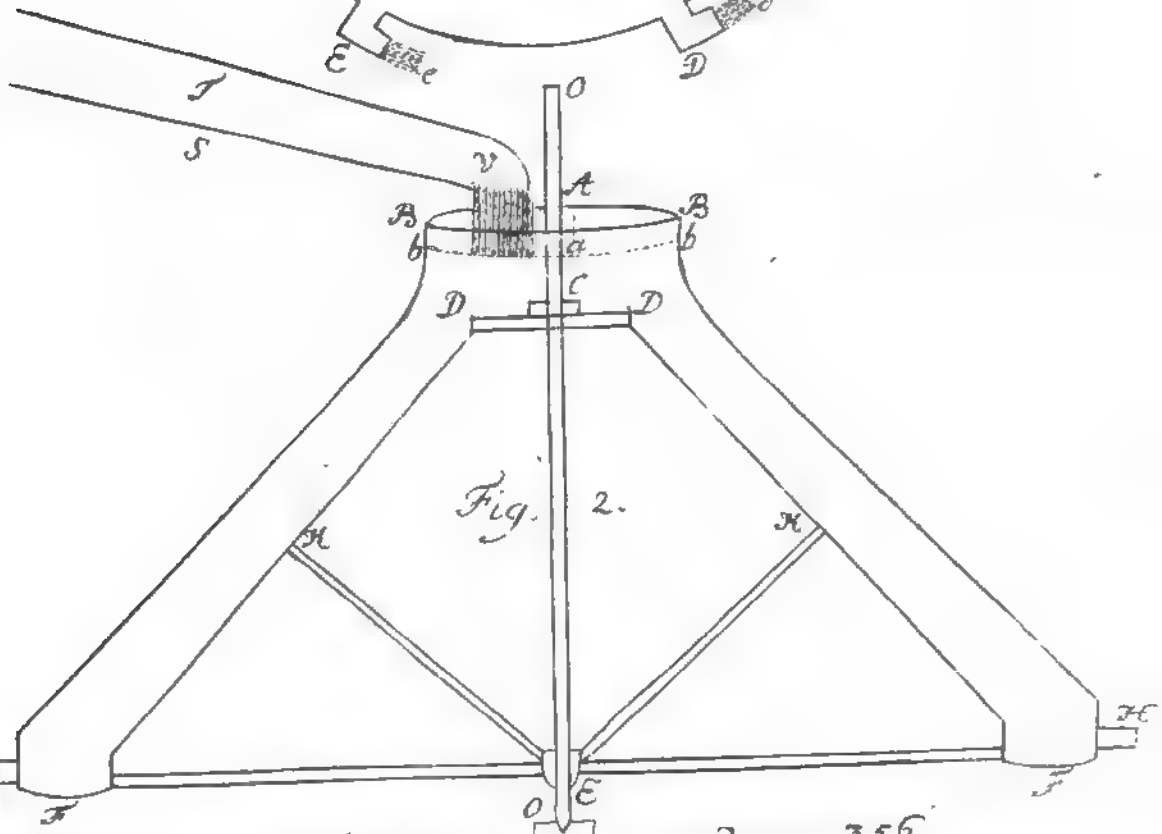


Fig. 2.

ad pag. 356.

de, la quantité d'eau D ſera autant de fois plus petite, pour qu'on en puiſſe tirer le même effet.

COROLL. 2.

LXX. Pour connoître donc la force mouvante, on multipliera le moment de la réſiſtance Qc par le nombre des tours v, qu'on veut que le tambour acheve dans une ſeconde, & ce produit pris environ 8 fois donnera la force mouvante, ou le produit Da.

COROLL. 3.

LXXI. J'ai ici déjà eu égard au frottement & autres obſtacles du mouvement de la machine: mais quand on juge ces obſtacles plus grands, que je ne les ai ſuppoſés, au lieu du nombre 8 il faudra employer un nombre plus grand: & alors la force mouvante ſe trouvera auſſi plus grande en même raiſon.

EXEMPLE.

LXXII. Suppoſons que la machine doive être appliquée à un moulin, & que pour vaincre la réſiſtance de la meule de deſſus, il faille appliquer une force de 32 ℔ à un levier PX de deux pieds. On aura donc $Q = \frac{1}{2}$ pied cubique & $c = 2$, de ſorte que le moment de la réſiſtance ſera $Qc = 1$. Suppoſons de plus que cette meule doive achever chaque tour dans une ſeconde, & ayant $v = 1$ & $vQc = 1$, la force mouvante requiſe Da ſera exprimée par 8. Donc, pour produire cet effet, ou un pied cubique d'eau fourni par ſeconde avec une chûte de 8 pieds ſera ſuffiſant, ou deux pieds cubiques d'eau par ſeconde avec une chûte de 4 pieds, ou 4 pieds cubiques avec une chûte de 2 pieds, ou bien 8 pieds cubiques avec une chûte d'un pied.

REMARQUE.

LXXIII. J'ai déjà remarqué, que la hauteur de l'eau dans le vaiſſeau $aE = a$ eſt toujours un peu plus petite que la chûte véritable de

l'eau, puisque la ſurface de l'eau dans le vaiſſeau *b a b* doit être un peu au-deſſous du bord B A B, & celui-cy doit être plus bas que le niveau de l'eau dans le reſervoir : enſuite les orifices en bas H ne ſauroient être non plus exactement au niveau de l'eau en bas, mais il faut qu'ils ſoient tant ſoit peu élevés au-deſſus ; d'où l'on comprend que la hauteur *a* E = *a* ſera toujours environ d'un demi pied moindre que la chûte entiere de l'eau. Donc, ſi un pied cubique d'eau fourni par ſeconde avec une chûte de $8\frac{1}{2}$ pieds, eſt capable de produire l'effet propoſé, afin que huit pieds cubiques produiſent le même effet, il faut que leur chûte ſoit de $1\frac{1}{2}$ pieds : de ſorte que plus la chûte eſt petite, plus on en perd de ſa force, & ſi la chûte n'étoit qu'un demi-pied, la machine deviendroit tout à fait impraticable, puisque ſa hauteur devroit entièrement evanouïr. Par cette raiſon il eſt toujours plus avantageux d'employer une chûte plus grande, & de ſe contenter d'une moindre quantité d'eau, que de ſe ſervir d'une petite chûte avec une grande quantité d'eau. Cependant il n'y a aucun doute qu'on puiſſe ſe ſervir encore avec bien du ſuccés d'une chûte de deux pieds, pourvû que l'eau ſoit en abondance ; mais alors il faut que le vaiſſeau ſoit très large en haut, pour recevoir une ſi grande quantité d'eau.

PROBLEME 3.

LXXIV. La force mouvante D a & l'effet de la machine étant déjà donnés, avec la largeur du vaiſſeau en bas, ou la diſtance des orifices H à l'axe de la machine, trouver le nombre des révolutions, que la machine doit faire pendant chaque ſeconde.

SOLUTION.

Pour cet effet il ne ſuffit pas de ſavoir la force mouvante D *a* ; il faut auſſi ſavoir la chûte, ou la hauteur de l'eau dans la machine *a* E = *a* ; & ſi nous poſons le demi-diametre de la baſe de la machine, ou la diſtance des orifices à l'axe E H = *b*, & le nombre des tours

tours, que la machine fait par ſeconde $= \mu$, nous aurons $\mu b = \frac{7}{8} Val$, ayant ſuppoſé la fraction $\delta = \frac{1}{8}$, de laquelle dépend la quantité de l'effet. De là puisque les quantités a, b, & l ſont données, le nombre des révolutions de la machine achevées dans une ſeconde ſera $\mu = \frac{7 Val}{8 b}$. Le rapport de ce nombre μ au nombre ν ſervira à combiner la machine avec le tambour, qui eſt immédiatement appliqué à la réſiſtance. Car, puisque le tambour R R doit faire ν révolutions, pendant que le vaiſſeau B B F F en fait μ, ſi le tambour eſt mis en mouvement par la rouë M, pouſſée par le pignon L, qui ſe trouve à l'axe du vaiſſeau O E ; il faut que le pignon L faſſe μ tours pendant que la rouë M en fait ν, ou que le pignon L faſſe $\frac{\mu}{\nu}$ tours, pendant que la rouë M en fait un. Par conſéquent il faut que le nombre des dents du pignon L ſoit au nombre des dents de la rouë M comme ν à μ. C'eſt donc cette juſte proportion entre le pignon L & la rouë M, d'où dépend l'effet de la machine ; car, ſi cette proportion n'étoit pas obſervée exactement, la machine ne produiroit pas l'effet le plus grand, qui a été déterminé dans les problèmes précedens. Fig. 3.

COROLL. 1.

LXXV. Il a déjà été remarqué, qu'il eſt bon de faire la machine en bas auſſi large qu'il eſt poſſible, pour que le nombre μ devienne auſſi petit qu'il eſt poſſible. Car par ce moyen on ſurmonte d'autant plus aiſément le frottement de l'eſſieu de la machine.

COROLL. 2.

LXXVI. Cependant il faut auſſi remarquer, que le rapport des nombres μ & ν doit être tel, qu'il puiſſe être réduit à des nombres aſſez ſimples : ou bien on mettra le rapport entre le pignon L & la rouë M auſſi approchant qu'il eſt poſſible, en nombres entiers.

CO-

COROLL. 3.

LXXVII. Et en cas que ce rapport ne ſe laiſſe pas exécuter par un ſeul pignon & une ſeule rouë, on mettra entre deux un troiſième axe avec une rouë & pignon, qui étant mis en mouvement par l'axe principal E O, faſſe tourner l'axe du tambour P N.

EXEMPLE.

LXXVIII. Soit propoſé le cas du §. LXXII. où le moment de la réſiſtance étoit $Qc = 1$, & $v = 1$; & ayant trouvé pour ce cas la force mouvante $Da = 8$, ſoit la chûte ou hauteur $Ea = a = 8$ pieds, & la quantité d'eau fournie par ſeconde $D = 1$ pied cubique. Soit de plus le demi-diametre du fond de la machine $EH = b = 5$ pieds, & à cauſe de $l = 3\frac{1}{3}$ pieds, nous aurons $\mu = \frac{7\sqrt{25\frac{1}{3}}}{40}$, & à peu près $\mu = \frac{7}{8}$: de ſorte que $v : \mu = 8 : 7$. On donnera donc au pignon L 8 fuſeaux, & à la rouë M 7 dents.

Si l'on faiſoit le demi-diametre du fond de la machine $b = 8$ pieds, on auroit à peu près $\mu = \frac{35}{44}$, & $v : \mu = 64 : 35$, à laquelle raiſon approche le plus en petits nombres $9 : 5$; donc le pignon ou la rouë L auroit 9 dents, & la rouë M cinq. Or dans ce cas il vaudra mieux de donner à la rouë M la forme d'un pignon ou d'une lanterne, & à L celle d'une rouë dentée: donc le nombre des dents doit être d'autant plus grand, plus on donne à la machine de largeur en bas.

PROBLEME 4.

LXXIX. La machine étant conſtruite pour produire un effet propoſé ſelon les problèmes précedens, trouver la largeur des orifices en bas d'où l'eau écoule.

SOLUTION.

Que D marque comme jusqu'ici la quantité d'eau fournie par ſeconde, a la hauteur de l'eau dans la machine, & b le demi-diametre du

du fond de la machine en bas. Soit n le nombre des orifices, & bb la largeur de chacun ; cela posé, donnant à la fraction δ la valeur $\frac{2}{3}$, nôtre troisième équation (36) donnera

$$nbb = \frac{8D}{9\pi} V\frac{1}{4al} = \frac{4D}{9\pi V al},$$

ou à peu près $nbb = \frac{29D}{205 V al}$; ou bien $nbb = \frac{D}{7 V al} = \frac{D}{8\mu b}$

d'où ayant déjà fixé le nombre des orifices, on connoitra la largeur de chacun, ou réciproquement. Or il faut remarquer, que lorsque la valeur nbb se trouve assez grande, il vaut mieux augmenter le nombre des orifices, que de les faire trop larges ; car si le diametre des trous H étoit déjà une partie considérable de la hauteur entiere de l'eau a, la viteſſe dont l'eau échape par ces trous, ne répondroit plus à la théorie.

COROLL. 1.

LXXX. On voit donc que, plus la quantité d'eau fournie par seconde sera grande, & la hauteur a petite, la valeur de nbb deviendra plus grande. Dans ces cas donc, où l'on se sert d'une grande quantité d'eau & d'une petite chûte, il faut employer un grand nombre d'orifices, pour que leurs diametres ne deviennent pas trop grands.

COROLL. 2.

LXXXI. Il n'eſt pas auſſi néceſſaire de donner à ces orifices une figure circulaire ; mais, lorsque la hauteur de la machine sera petite, il vaudra mieux de leur donner une figure allongée, de sorte que la hauteur soit plus petite que la largeur.

COROLL. 3.

LXXXII. Mais quand la dépenſe d'eau D eſt fort petite & la chûte a grande, la quantité nbb devient fort petite ; de sorte qu'une

ſeule ouverture ſeroit ſuffiſante. Cependant il faut toujours employer au moins deux vis à vis, afin que les forces ſe maintiennent en équilibre, & que le mouvement de la machine en devienne plus libre.

EXEMPLE.

LXXXIII. Dans le cas conſidéré cy-deſſus où $D = 1$; $a = 8$, nous aurons $nbb = \frac{1}{7\sqrt{25\frac{1}{2}}} = 3\frac{1}{5}$ pieds quarrés, ou bien $nbb = \frac{1}{5}$ pouce quarré, quelle que ſoit la largeur de la machine en bas ou la quantité b. Dans ce cas donc deux ouvertures ſeroient ſuffiſantes, & chacune deviendroit de $2\frac{1}{10}$ pouces quarrés : & ſi l'on vouloit faire ces trous circulaires, leur diametre ſeroit de 1, 617 pouces.

Mais ſi en employant la même force mouvante, on prenoit $D = 8$ pieds cubiques & $a = 1$ pied, on auroit.

$$nbb = \frac{8}{7\sqrt{3\frac{1}{8}}} = 0,413 \text{ pieds quarrés}$$

donc $nbb = 59\frac{1}{2}$ pouces quarrés. Il ſeroit donc bon de pratiquer du moins 12 ouvertures, & de donner à chacune une figure allongée, qui n'ait qu'un pouce de hauteur ſur environ 5 de largeur.

REMARQUE.

LXXXIV. Mais, quelques ſoins qu'on apporte à calculer exactement la grandeur des orifices, on ne ſauroit pourtant s'y fier trop : car la moindre circonſtance pourroit être cauſe, que les orifices fuſſent ou trop grands ou trop petits. Ainſi, le plus ſur moyen ſera de conſtruire ces ouvertures, en ſorte qu'on les puiſſe aiſément, ou élargir, ou rétrécir à volonté; ſelon que les circonſtances l'exigeront, & alors il ſuffira de connoitre l'amplitude totale des orifices à peu près. Après avoir pris cette précaution par rapport aux orifices, il ſera fort aiſé

aiſé de maintenir la machine toujours dans une action convenable. Car ſi l'on remarque que l'eau baiſſe dans le baſſin BDB, ou qu'elle n'y atteint pas la juſte hauteur, on diminuera l'amplitude d'un, ou quelques uns, ou de tous les orifices, jusqn'à ce que l'eau ſe conſerve à la hauteur preſcrite. Mais s'il arrive, que l'eau y monte trop haut & qu'elle déborde, alors on n'aura qu'à élargir un peu les orifices. Or il eſt d'autant plus néceſſaire, qu'on puiſſe changer les orifices à volonté, puisqu'il peut arriver fort ſouvent, ou que la quantité d'eau D fournie par ſeconde devienne plus grande ou plus petite, ou que le moment de la réſiſtance Q*c* ſouffre quelque changement ; & dans l'un & l'autre cas on ſera obligé de changer quelque choſe aux orifices, pour maintenir la machine dans ſon action. Ainſi, dans la ſuite je ſuppoſerai que les orifices ayent toujours la juſte grandeur qu'il leur faut, pour que l'eau tienne dans le vaiſſeau la hauteur convenable, & pour cette raiſon je ne tiendrai plus compte de la grandeur des orifices.

PROBLEME 5.

LXXXV. Une telle machine hydraulique étant conſtruite pour vaincre une réſiſtance donnée, déterminer l'effet qu'elle produira, lorsqu'elle eſt entretenuë par une certaine quantité d'eau, qui s'y dégorge par ſeconde.

SOLUTION.

On ſuppoſe donc connu premièrement le moment de la réſiſtance Q*c*, qui doit être ſurmontée. En ſecond lieu, puisque la conſtruction de la machine eſt donnée, on aura la hauteur de l'eau dans le vaiſſeau $= a$, le demi-diametre du fond E H $= b$ & outre cela le rapport des rouës L & M ; ſoit donc le nombre des dents de la rouë M à celui de la rouë L comme $\lambda : 1$, ou bien on aura $\lambda : 1 = \mu : \nu$, ou $\mu = \lambda\nu$. Enfin la quantité d'eau, qui entre dans le vaiſſeau par ſeconde ſoit $=$ D ; & je ſuppoſe, que quel que

ſoit l'effet de la machine, les orifices H ſoient tels, que l'eau eſt conſtamment entretenuë dans le vaiſſeau à la hauteur $= a$. Ainſi, les quantités données ſont Qc; a; b; D & le nombre λ, & il s'agit de trouver le nombre μ ou ν, puisque de ν dépend l'effet de la machine. Or d'abord je ſuppoſerai, que ni le frottement ni la réſiſtance de l'air n' affoibliſſent pas l'action de la machine, & partant nous aurons ces deux égalités,

$$\text{I. } 2\pi\nu Qc = (1-\delta)Da, \text{ \& II. } \mu b = \tfrac{1}{2}(1-\delta)\sqrt{\frac{al}{2\delta}}$$

car la dernière, qui regarde la grandeur des orifices, n'entrera pas en conſidération. Ayant donc $\mu = \lambda\nu$, la ſeconde égalité diviſée par la premiere donnera :

$$\frac{\lambda b}{2\pi Qc} = \frac{1}{2Da}\sqrt{\frac{al}{2\delta}} \text{ ou } \frac{\lambda D ab}{\pi Qc} = \sqrt{\frac{al}{2\delta}}$$

d'où nous tirons $\delta = \dfrac{\pi\pi QQccl}{2\lambda\lambda DD abb}$: & enſuite

$$\nu = \frac{2\lambda\lambda DD abb - \pi\pi QQccl}{4\pi\pi\lambda\lambda DQcbb}$$

Par conſéquent l'effet entier de la machine ſera

$$2\pi\nu Qc = \frac{2\lambda\lambda DD abb - \pi\pi QQccl}{2\pi\pi Dbb} = Da - \frac{\pi\pi QQccl}{2\lambda\lambda Dbb}.$$

Mais pour tenir compte du frottement & de la réſiſtance de l'air, on n'a qu'à prendre le moment de la réſiſtance Qc plus grand, qu'il n'eſt en effet ; car, lorsque l'employ de la machine ne differe pas beaucoup de celui auquel elle a été deſtinée par ſa conſtruction, cet expédient réüſſira aſſez bien : quoiqu'il puiſſe tromper énormement, lorsque la force mouvante actuelle Da eſt fort différente de celle qu'on a eu en vuë dans la conſtruction de la machine.

COROLL. I.

LXXXVI. Si l'on veut eſtimer le frottement & la réſiſtance de l'air ſur le pied, dont nous nous ſommes ſervi cy-deſſus, il faut multiplier

tiplier le moment de la réſiſtance actuelle Qc par $\frac{7}{8}$; ou l'augmenter d'une ſixième partie: & employer ce moment ainſi augmenté au lieu de Qc, dans les formules que nous venons de trouver.

COROLL. 2.

LXXXVII. De là on connoitra d'abord, ſi la machine eſt bien arrangée au deſſein, auquel on la veut employer, ou non? Car ſi la valeur de la fraction $\frac{\pi\pi QQccl}{2\lambda\lambda DDaab}$ provient environ égale à $\frac{1}{8}$, c'eſt une marque que la machine eſt parfaitement bien diſpoſée à l'ouvrage qu'on veut exécuter, & qu'elle produira le plus grand effet dont elle eſt capable.

COROLL. 3.

LXXXVIII. Mais ſi la valeur de la fraction $\frac{\pi\pi QQccl}{2\lambda\lambda DDaab}$ différe conſiderablement de $\frac{1}{8}$, on en conclura, que la machine n'eſt pas propre à l'ouvrage, auquel on la veut employer: & qu'elle produira un effet bien au deſſous de celui qu'on pourroit attendre, ſi elle étoit mieux arrangée.

COROLL. 4.

LXXXIX. Or il ſera aiſé de remédier à ce defaut, en changeant convenablement le rapport des deux rouës L & M; on n'aura qu'à donner à λ une telle valeur, que cette fraction devienne égale à peu près à $\frac{1}{8}$; d'où l'on tire $\lambda = \frac{2\pi Qc\sqrt{al}}{Dab}$; & partant il faudra changer ces rouës, en ſorte que le nombre des dents de la rouë M ſoit à celui de la rouë L, comme $2\pi Qc\sqrt{al}$ à Dab.

COROLL. 5.

XC. Ainſi, quand on conſtruit une telle machine, en ſorte qu'on puiſſe changer à volonté le rapport des rouës L & M, elle

pourra être renduë propre à toutes ſortes d'ouvrages, où il ſe trouve la même chûte de l'eau.

COROLL. 6.

XCI. On voit donc que, pour tirer d'une telle machine le plus grand effet qu'il eſt poſſible, tout revient au rapport des deux rouës L & M, qui doit être conforme à la régle, que je viens de donner; d'où l'on tirera aiſément pour tout cas propoſé la juſte valeur de λ.

EXEMPLE.

XCII. Soit conſtruite une telle machine, dans laquelle l'eau puiſſe être entretenuë à la hauteur $a = 6$ pieds ; & que le rayon du fond de cette machine ſoit $b = 6$ pieds. Soit de plus la quantité d'eau, qui y coule par ſeconde $D = 2$ pieds cubiques, & que le moment de la réſiſtance ſoit $Qc = \frac{3}{4}$: pour lequel prenons à cauſe des obſtacles du mouvement $Qc = 2$: & il eſt queſtion d'arranger les deux rouës L & M, en ſorte que cette machine produiſe le plus grand effet.

Nous aurons donc $\lambda = \frac{4\pi\sqrt{6}}{72} = \frac{7}{9}$ à peu près : ainſi le nombre des dents de la rouë M doit être au nombre des dents de la rouë L comme 7 à 9: & alors l'effet de la machine ſera le plus grand qu'il eſt poſſible, & il ſurpaſſera bien quatre fois l'effet qu'une machine hydraulique ordinaire ſauroit produire, en employant la même quantité d'eau avec la même chûte.

REMARQUE.

XCIII. Après ce que je viens d'expoſer ici, il eſt évident que cette eſpece de machines hydrauliques mérite une très grande préférence ſur toutes les autres machines, qui ont été en uſage jusqu'ici, vû que l'effet, qu'elles ſont capables de produire, eſt bien quatre fois plus grand : ce qui eſt un avantage, dont on n'a peut être guères d'exem-

d'exemples dans la Mecanique. Cet avantage devient encore plus conſidérable par la maniere aiſée dont ces ſortes de machines peuvent être appliquées à toutes ſortes d'ouvrages. Car, quoiqu'une telle machine ſoit dabord conſtruite à un certain deſſein, & arrangée ſur une certaine quantité d'eau, qui doit ſervir à ſon entretien, & ſur un certain moment de réſiſtance, qui doit être ſurmontée; cependant la même machine peut être appliquée, lorsque l'un & l'autre ſont entièrement changés; on n'a alors qu'à donner aux rouës L & M le juſte rapport, que les circonſtances exigent: & ce rapport paroit auſſi aiſé d'être exécuté dans la pratique, qu'il ſe trouve par la théorie. Car par la machine même on connoit dabord les quantités a & b, & l'uſage auquel on la veut employer découvre les quantites D & Qc, d'où l'on tire $\lambda = \frac{2\pi Qc\sqrt{al}}{Dab}$; & alors il faut arranger les rouës L & M en ſorte, que le nombre des dents de la rouë L ſoit à celui de la rouë M comme Dab à $2\pi Qc\sqrt{al}$. Par ce moyen la machine ſera miſe en état de produire le plus grand effet qu'on ſauroit eſpérer.

EXPERIENCE.

XCIV. M. *Segner* ayant eu occaſion d'examiner un moulin ordinaire, m'en a communiqué les meſures ſuivantes.

Le diametre de la rouë pouſſée par l'eau étoit d'11 pieds; à chaque révolution de cette rouë la meule en fait 12.

Le diametre de la meule étoit de 3 pieds, & ſa hauteur d'un pied. Quand ce moulin fût en plein travail, il fût arrêté, & M. *Segner* chargea la rouë principale d'un poids, qu'il impoſa ſur l'aube horizontale, pour connoitre la force requiſe à vaincre la réſiſtance du moulin. Il trouva ce poids de 44 livres, ou bien de $\frac{2}{3}$ pieds cubiques d'eau: donc le moment de cette force étant $= \frac{2}{3} \cdot \frac{11}{12} = \frac{11}{18}$, le moment de réſiſtance de la machine, qui j'ai ſuppoſé $= Qc$, ſera pour ce moulin $Qc = \frac{11}{18} \cdot \frac{1}{12}$ ou très à peu près $= \frac{1}{20}$. M. *Segner* a auſſi obſervé que la meule tournoit deux fois par ſeconde.

Donc

Donc, ſi un tel moulin doit être mis en mouvement par la nouvelle machine, ayant $Qc = \frac{1}{3}$ & $v = 2$, on trouvera d'abord la force mouvante, qui y eſt requiſe, $D\,a = 8\,v\,Q\,c = \frac{16}{3}$. Et partant la hauteur de la machine a étant donnée en pieds, la quantité d'eau requiſe par ſeconde ſera $D = \frac{16}{3}.\frac{1}{a}$ pieds cubiques: ainſi aux diverſes valeurs de a répondront les valeurs ſuivantes de D

$a =$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$D =$	$5\frac{1}{3}$	$2\frac{2}{3}$	$1\frac{7}{9}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{15}$	$\frac{8}{9}$	$\frac{16}{21}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{16}{27}$	$\frac{8}{15}$	$\frac{16}{33}$	$\frac{4}{9}$

Enſuite, poſant le rayon de la machine en bas $= b$, & le nombre des révolutions de la machine par ſeconde $= \mu$, on aura pour l'arrangement de la machine $\mu b = \frac{7}{8}\,Val$, ayant mis $l = 3\frac{1}{8}$ pied. Donc, ſi $a = 6$, & $D = \frac{8}{9}$, ayant $\mu b = 3,82 = 3\frac{5}{6}$ pieds: on pourroit mettre $\mu = 1$, pour avoir $b = 3\frac{5}{6}$ pieds; & dans ce cas on auroit pour les ouvertures, $nbb = \frac{D}{7\,Val} = \frac{D}{8\,\mu b} = \frac{3\,D}{92} = \frac{2}{69}$ pieds quarrés ou $nbb = 4\frac{1}{6}$ pouces quarrés. Donc, ſi l'on pratiquoit 4 ouvertures, chacune devroit être de $1\frac{1}{24}$ pouces quarrés.

RECHER-

RECHERCHE
SUR UNE NOUVELLE MANIERE D'ÉLEVER DE L'EAU PROPOSÉE PAR *M. DE MOUR*,

PAR M. EULER.

I.

Cette maniere d'élever de l'eau ſe trouve dans le Recueil des Machines approuvées par l'Académie Royale des Sciences de Paris pour l'Ann. 1732 N°. 363. Elle paroit d'abord très ſimple, n'étant compoſée que d'un tuyau incliné à l'horizon CD, & attaché à un axe vertical OO, autour duquel il eſt mobile. Pour mettre cette machine en action, on l'enfonce ſous l'eau VV, & lorſqu'on tourne le tuyau CD aſſez vite autour de l'axe OO, l'eau montera par ce tuyau, en y entrant en C*c*, & ſe déchargera par l'autre bout D*d*. On voit bien qu'on peut attacher au même axe OO d'une manière ſemblable pluſieurs tuyaux CD également inclinés, pour rendre l'effet de la machine d'autant plus conſidérable. Fig. 1.

II. Or l'élévation de l'eau dépend premièrement de la longueur du tuyau incliné CD; en ſecond lieu de ſon inclinaiſon à l'horizon; troiſièmement de ſon élongation de l'axe OO; & enfin de la viteſſe de rotation, dont le tuyau tourne autour de l'axe. Car on comprend aiſément, qu'il y a un certain dégré de viteſſe, que le mouvement de la machine doit ſurpaſſer, avant que l'eau monte par le tuyau: de ſorte que ſi la machine tournoit plus lentement, l'eau ne ſeroit

élevée qu'à une certaine hauteur dans le tuyau, ſans monter plus haut.

III. Il eſt auſſi évident, qu'au lieu de faire le tuyau CD droit & partout de la même largeur, on lui pourroit donner une figure quelconque, & en varier la largeur à volonté. Mais, avant que d'étendre mes recherches à ce degré de généralité, je les bornerai au cas particulier que l'Auteur paroit avoir en vuë. Ainſi le tuyau CD ſera droit & partout de la même largeur ; enſuite il ſera tellement incliné à l'horizon, qu'il ſe trouve avec l'axe OO dans un même plan vertical.

IV. Soit donc la longueur du tuyau $CD = b$. Sa largeur ou ſon amplitude $= bb$, qui lui convient par toute ſon étenduë; & l'inclinaiſon à l'horizon $= \theta$, qui ſoit dans le même plan avec l'axe OO, de ſorte que θ marque le complément de l'inclinaiſon du tuyau à l'axe OO. Enſuite ayant tiré à l'axe les droites horizontales AC & BD, ſoit $AC = c$, & on aura $BD = c + b \cos \theta$, & la hauteur AB ſera $= b \sin \theta$. Enfin ſuppoſons, que le mouvement de rotation du tuyau CD ſoit tel, qu'à une diſtance de l'axe $= a$, la viteſſe de rotation ſoit $= V k$ ou duë à la hauteur k, de ſorte que la viteſſe de rotation abſoluë ſoit $= \frac{V k}{a}$.

V. Soit $V v$ la viteſſe, avec laquelle l'eau monte par le tuyau, à l'inſtant préſent, qui étant commune à toute l'eau contenuë dans le tuyau, elle ſe déchargera avec la même viteſſe par l'orifice en haut Dd: & partant la quantité d'eau dégorgée en Dd ſera exprimée par $bb V v$. Soit enfin la profondeur, à laquelle l'ouverture inférieure Cc ſe trouve au deſſous de la ſurface de l'eau, $VV = e$.

VI. Ce mouvement étant regardé comme connu, de ſorte que v ſera une certaine fonction du tems t, que je ſuppoſe déjà écoulé depuis le commencement du mouvement; il faut chercher les forces, dont chaque particule d'eau dans le tuyau doit être ſollicitée, pour qu'elle

Tab. VI.

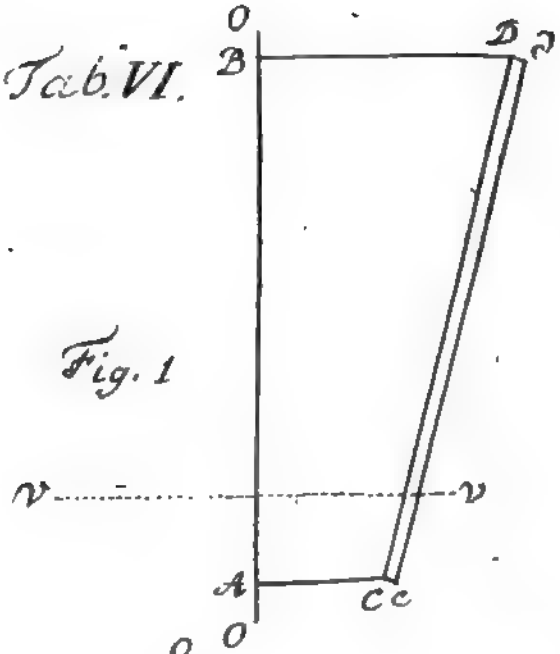


Fig. 1

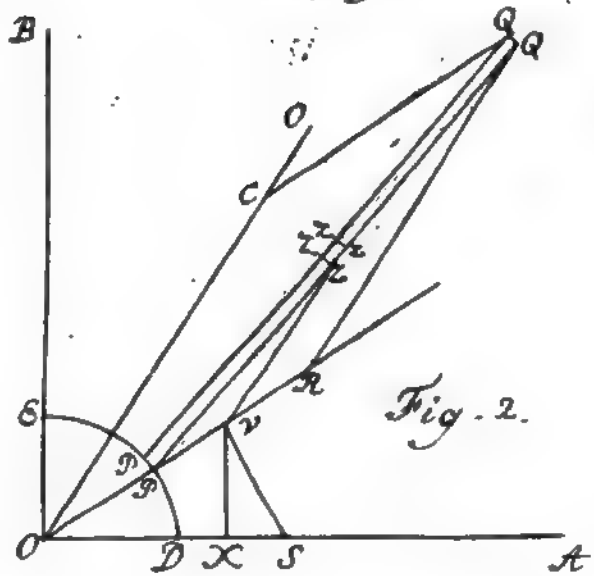


Fig. 2.

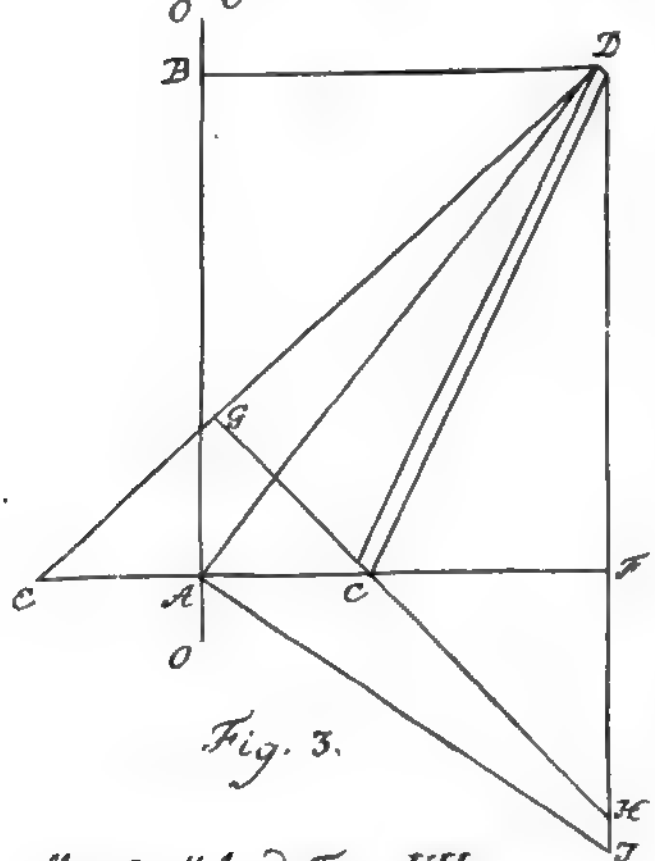


Fig. 3.

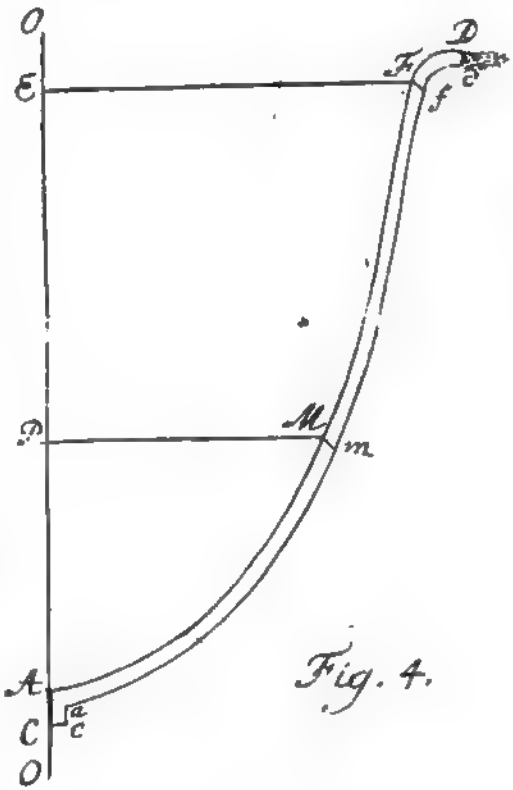


Fig. 4.

qu'elle pourſuive le mouvement ſuppoſé. Car ce ſera de ces forces comparées à celles, dont l'eau eſt ſollicitée actuellement, qu'on pourra déterminer non ſeulement le mouvement actuel, mais auſſi la force, qu'il faut employer pour maintenir la machine dans le mouvement.

VII. Pour cet effet, rapportons le mouvement à trois axes fixes, perpendiculaires entr'eux, dont l'un OO ſoit vertical, & le même autour duquel la machine tourne, & les deux autres OA & OB ſoient pris dans le plan horizontal, ſur lequel on décrive avec le rayon $OD = c$ le cercle DPE, & après un tems quelconque $= t$, où la viteſſe de l'eau par le tuyau eſt ſuppoſée $= V v$, le tuyau ſe trouve dans la ſituation PQ, ayant depuis le commencement déjà décrit par ſon mouvement de rotation l'angle $DOP = \Phi$. Donc, puisque la viteſſe, dont le point P eſt porté vers E, eſt $= \frac{c V k}{a}$, dont il parcourt dans le tems dt l'arc $= c\,d\Phi$, nous aurons $d\Phi = \frac{dt V k}{a}$, & partant $\Phi = \frac{t V k}{a}$, ou bien $t = \frac{a \Phi}{V k}$, de ſorte que l'angle DOP $= \Phi$ nous ſervira de meſure du tems. Fig. 2.

VIII. Conſidérons maintenant un élément d'eau quelconque dans le tuyau Zz, poſant la diſtance $PZ = s$, & ayant $Zz = ds$, la maſſe de cet élément d'eau ſera $= b\,b\,ds$. Du point Z tirons la verticale ZY, & à cauſe de l'angle $YPZ = \theta$, nous aurons $YZ = s \sin \theta$ & $PY = s \cos \theta$. Et ſi la goutte d'eau en Z parvient en z après le tems dt, nous aurons $Zz = ds = dt\,V v$. Tirons de plus du point Y à l'axe OA la perpendiculaire YX, & à cauſe de l'angle $AOY = \Phi$, on aura $OX = (c + s \cos \theta) \cos \Phi$, & $XY = (c + s \cos \theta) \sin \Phi$.

IX. Nommons ces trois coordonnées $OX = x$, $XY = y$ & $YZ = z$, de ſorte que

$x = (c + s \operatorname{cof} \theta) \operatorname{cof} \Phi$; $y = (c + s \operatorname{cof} \theta) \operatorname{fin} \Phi$ & $z = s \operatorname{fin} \theta$; & prenant l'élément du tems dt conſtant, il faut par les principes de Méchanique, que la particule d'eau en Z ſoit ſollicitée par trois forces accélératrices, qui ſont

ſelon la direction $OX = \frac{2ddx}{dt^2}$

ou bien $= \frac{2}{dt^2}\begin{pmatrix} -cdd\Phi \operatorname{ſin}\Phi - cd\Phi^2 \operatorname{cſ}\Phi + ddscſ\theta \operatorname{cof}\Phi - dsd\Phi \operatorname{cſ}\theta \operatorname{ſin}\Phi \\ -sdd\Phi \operatorname{cof}\theta \operatorname{ſin}\Phi - sd\Phi^2 \operatorname{cof}\theta \operatorname{cof}\Phi \end{pmatrix}$

ſelon la direction $XY = \frac{2ddy}{dt^2}$

ou bien $= \frac{2}{dt^2}\begin{pmatrix} cdd\Phi \operatorname{cſ}\Phi - cd\Phi^2 \operatorname{ſin}\Phi + ddscſ\theta \operatorname{ſin}\Phi + 2dsd\Phi \operatorname{cſ}\theta \operatorname{cſ}\Phi \\ +sdd\Phi \operatorname{cof}\theta \operatorname{cof}\Phi - sd\Phi^2 \operatorname{cof}\theta \operatorname{ſin}\Phi \end{pmatrix}$

ſelon la direction $YZ = \frac{2ddz}{dt^2}$.

ou bien $= \frac{2}{dt^2}(dds \operatorname{ſin}\theta)$

X. Si nous tirons YS perpendiculaire à la droite OY, les deux premieres forces ſe réduiront à deux autres ſelon les directions OY & YS, dont celle-là ſelon OY ſera $= f$, $OX \operatorname{cof}\Phi + f$, $XY \operatorname{ſin}\Phi$, & celle-cy ſelon YS $= f$, $OX \operatorname{ſin}\Phi - f$, XY. $\operatorname{cof}\Phi$. Par conſéquent nous aurons pour le point d'eau en Z ces trois forces accélératrices

I. ſelon $OY = \frac{2}{dt^2}(-cd\Phi^2 + dds \operatorname{cof}\theta - sd\Phi^2 \operatorname{cof}\theta)$

II. ſelon $YS = \frac{2}{dt^2}(-cdd\Phi - 2dsd\Phi \operatorname{cof}\theta - sdd\Phi \operatorname{cof}\theta)$

III. ſelon $YZ = \frac{2}{dt^2} . dds \operatorname{ſin}\theta$

XI.

XI. Or ayant $\frac{d\Phi}{dt} = \frac{V k}{a}$ & $\frac{ds}{dt} = Vv$, il ſera $\frac{dd\Phi}{dt^2} = 0$ $\frac{dds}{dt^2} = \frac{dv}{2ds\,Vv}$ & $\frac{d\Phi^2}{dt^2} = \frac{k}{aa}$ & $\frac{ds\,d\Phi}{dt^2} = \frac{Vkv}{a}$: donc nos trois forces accélératrices ſeront

I. ſelon OY $= -\frac{2ek}{aa} + \frac{dv\cos\theta}{dt\,Vv} - \frac{2ks\cos\theta}{aa}$

II. ſelon YS $= -\frac{4\cos\theta\,Vkv}{a}$

III. ſelon YZ $= \frac{dv\sin\theta}{dt\,Vv}$.

XII. Si ces forces n'agiſſoient pas ſur chaque particule d'eau, elles pourſuivroient leur mouvement en vertu de leur inertie : c'eſt donc l'impénétrabilité des parois du tuyau, qui fournit ces forces ; & par conſéquent ces parois ſeront réciproquement ſollicitées par des forces égales en ſens contraire. Or de ces trois forces il n'y a que celle qui agit ſelon YS, qui s'oppoſe au mouvement de rotation de la machine. Cette force motrice pour l'élément $Zz = bb\,ds$ ſera donc $= \frac{4bb\,ds\cos\theta\,Vkv}{a}$, dont le moment eſt $= \frac{4bb}{a}\,ds(c+s\cos\theta)\cos\theta\,Vkv$. Et partant de toute l'eau contenuë dans le tuyau réſultera le moment ſuivant, qui s'oppoſe au mouvement de la machine

$$\frac{2bb}{a}(2bc+bb\cos\theta)\cos\theta\,Vkv = \frac{2bb\,b\cos\theta}{a}(2c+b\cos\theta)Vkv.$$

XIII. Enſuite la particule d'eau en Z ſera pouſſée ſelon la direction du tuyau en haut, ou ſelon ZQ, par la force accélératrice = force OY. $\cos\theta$ + force YZ, $\sin\theta$, qui ſera par conſéquent $= \frac{dv}{dt\,Vv}$

$-\frac{2ck\cos\theta}{aa}-\frac{2ks\cos\theta^2}{aa}$. Il faut donc que l'eau en Z ſoit actuellement ſollicitée par cette force ſelon la direction du tuyau ZQ.

XIV. Or il y a actuellement deux forces qui agiſſent ſur l'eau en Z, la première eſt la gravité, dont la direction étant ZY ne produit aucun moment à l'égard du mouvement de la machine, mais l'eau en Z en ſera ſollicitée ſelon ZP avec la force, accélératrice $=\sin\theta$. L'autre force réſulte de l'état de compreſſion de l'eau dans le tuyau. Soit donc la preſſion en Z exprimée par la hauteur $=p$, & en z par $p+dp$: & de là chaque particule d'eau en Zz ſera pouſſée vers le bas du tuyau ſelon ZP par la force accélératrice $=\frac{dp}{ds}$. Ajoutant ces deux forces enſemble, nous en tirerons cette équation

$$\frac{dv}{dt\sqrt{v}}-\frac{2ck\cos\theta}{aa}-\frac{2ks\cos\theta^2}{aa}=-\sin\theta-\frac{dp}{ds}$$ ou bien

$$dp=-\frac{dv}{dt\sqrt{v}}\cdot ds+\frac{2ckds\cos\theta}{aa}+\frac{2ksds\cos\theta^2}{aa}-ds\sin\theta.$$

XV. Comme v eſt une fonction du tems t, & que nous cherchons pour l'inſtant préſent l'état de compreſſion dans chaque endroit du tuyau, nous devons regarder l'expreſſion $\frac{dv}{dt\sqrt{v}}$ comme une quantité conſtante, d'où nous aurons en intégrant

$$p=C-\frac{sdv}{dt\sqrt{v}}+\frac{2cks\cos\theta}{aa}+\frac{ksscos\theta^2}{aa}-s\sin\theta$$

Or en Q, où l'eau ſort, la preſſion doit évanouïr; cette circonſtance ſert à déterminer la conſtante C, qui ſera

$$C=\frac{bdv}{dt\sqrt{v}}-\frac{2bck\cos\theta}{aa}-\frac{bbk\cos\theta^2}{aa}+b\sin\theta$$

& marquera l'état de compreſſion de l'eau à l'orifice en bas P.

XVI.

XVI. Or cet orifice ſe trouvant ſous l'eau à la profondeur $= e$, puisque l'eau eſt ſuppoſée d'y entrer avec la viteſſe $= V v$, la preſſion y doit être $= e - v$, d'où nous gagnons cette équation

$$e - v = \frac{b\,dv}{dt\,V v} - \frac{2\,b\,c\,k \cos\theta}{a\,a} - \frac{b\,b\,k \cos\theta^2}{a\,a} + b \sin\theta$$

dont je ne m'embarraſſerai pas à chercher l'intégrale, puisque le mouvement parvient bientôt dans un état d'uniformité, qu'il ſuffit de connoitre. Soit donc $V v$ la viteſſe, dont l'eau monte uniformement par le tuyau, & nous aurons d'abord cette équation

$$v = e + \frac{b\,k \cos\theta}{a\,a}(2\,c + b \cos\theta) - b \sin\theta$$

où $b \sin\theta - e$ marque la hauteur de l'orifice ſupérieur du tuyau au deſſous du niveau V V.

XVII. De cette valeur trouvée nous voyons d'abord, que ſi la machine eſt en repos, ou $k = o$, l'eau ne ſauroit monter par le tuyau, à moins qu'il ne fût $c > b \sin\theta$, ou que l'orifice D ſe trouve au deſſous du niveau V V. Donc, pour que l'eau ſoit élevée par le tuyau, il faut que le mouvement de rotation ſurpaſſe une certaine limite, ou il faut qu'il ſoit Fig. 1

$$\frac{k}{a\,a} > \frac{b \sin\theta - e}{b \cos\theta\,(2\,c + b \cos\theta)}$$

Car s'il étoit $\frac{k}{a\,a}$ plus petit que cette valeur, l'eau ne monteroit jamais au bout ſupérieur D d: & ſi $\frac{k}{a\,a}$ étoit exactement égal à cette valeur, l'eau monteroit bien jusqu'à D d, mais elle y ſubſiſteroit en repos ſans ſe décharger.

XVIII. Suppoſons que le mouvement de rotation ſoit tel, que chaque révolution entiere de la machine réponde aux oſcillations

tions d'un pendule de la longueur $= q$, & on aura $\frac{k}{aa} = \frac{2}{q}$: & partant,

$$v = \frac{2b\cos\theta}{q}(2c + b\cos\theta) - b\sin\theta + e;$$

& donc il faut qu'il ſoit

$$q < \frac{2b\cos\theta\,(2c + b\cos\theta)}{b\sin\theta - e}$$

& le moment de forces, qui s'oppoſe au mouvement de la machine ſera $= 2bbb\cos\theta\,(2c + b\cos\theta)\,V\frac{2v}{q}$. Donc, ſi l'eau ne ſort pas en haut du tuyau, il n'y aura beſoin d'aucune force pour conſerver la machine en mouvement ; mais dès que l'eau ſe décharge en haut, il y faudra employer d'autant plus de forces, que le mouvement ſera plus vite.

Fig. 3. XIX. Cette limite au deſſous de laquelle doit être la longueur du pendule q, ſe peut conſtruire aiſément de cette manière. Ayant pris $AE = AC = c$, qu'on baiſſe de D ſur la ligne horizontale EAC la perpendiculaire DF. Qu'on tire DE, & qu'on mene par C ſur DE la perpendiculaire GCH, jusqu'à la rencontre de la verticale DF prolongée ; & ſuppoſant la droite EF le niveau d'eau, de ſorte que $e = o$, il faut qu'il ſoit $q < 2FH$.

XX. Or ces déterminations demandent encore une correction, à l'égard de la preſſion de l'eau en C, que nous avons ſuppoſée $= e - v$, qui ſeroit bien juſte, ſi l'orifice du tuyau C étoit en repos, ce qui arriveroit s'il étoit $c = o$; de ſorte que dans le cas $c = o$ nos formules n'auroient point beſoin de correction. Mais ſi l'orifice C tourne autour de l'axe OO avec la viteſſe $= \frac{cV k}{a}$, il en eſt de même, que ſi, le tuyau demeurant en repos, l'eau tournoit avec une viteſſe égale

égale autour de l'axe O O. Or dans ce cas la preſſion de l'eau en C ſeroit plus grande à cauſe de la force centrifuge, de manière qu'au lieu de la hauteur e il faut écrire $e + \frac{cck}{aa}$; & partant, j'aurois dû écrire $e + \frac{cck}{aa} - v$ au lieu de $e - v$, dans l'équation du §. 16.

XXI. Donc, puisque $\frac{k}{aa} = \frac{2}{q}$, ſi nous mettons $e + \frac{2cc}{q}$ pour e, nous aurons cette équation.

$$v = \frac{2}{q}(c + b\cos\theta)^2 - b\sin\theta + e$$

ou bien, ſi nous regardons la hauteur e comme infiniment petite, ou que nous conſidérions ſeulement la partie de la machine, qui eſt au deſſus de l'eau, nous aurons :

$$v = \frac{2}{q}(c + b\cos\theta)^2 - b\sin\theta$$

Donc, pour que l'eau monte actuellement dans le tuyau, il faut qu'il ſoit

$$q < \frac{2(c + b\cos\theta)^2}{b\sin\theta}$$

Pour conſtruire la valeur de cette formule on n'a qu'à tirer la droite D A, & y joindre en A la perpendiculaire A J, qui coupe la verticale D F en J, & alors il faut qu'il ſoit $q < 2$ F J.

XXII. Si l'on veut que l'eau monte par le tuyau avec une viteſſe donnée $V v$, on peut déterminer la viteſſe de rotation, dont il faut tourner la machine : car chaque révolution ſe doit achever dans le tems d'une oſcillation d'un pendule, dont la longueur eſt

$$q = \frac{2(c + b\cos\theta)^2}{v + b\sin\theta}; \text{ ou bien } \frac{2}{q} = \frac{v + b\sin\theta}{(c + b\cos\theta)^2}$$

Et alors le moment de forces requis pour conſerver la machine en mouvement ſera $= \frac{2bbb\cos\theta\,(2c+b\cos\theta)}{c+b\cos\theta}\,Vv\,(v+b\sin\theta)$

Il faudra donc employer ces formules au lieu des précedentes, ſi le tuyau eſt coudé en bas juſqu'à l'axe O, pour y puiſer l'eau.

XXIII. Or, à moins qu'il ne ſoit $c = o$, l'eau qui entre dans l'orifice en C fera auſſi quelque effort contraire au mouvement de la machine, & ayant égard à cet effort, le moment de forces total, qui s'oppoſe au mouvement de la machine, ſera $= \frac{2bb}{a}(c+b\cos\theta)^2 Vkv$.

Donc, puiſque $\frac{Vk}{a} = V\frac{2}{q} = V\frac{v+b\sin\theta}{(c+b\cos\theta)^2}$, ce moment ſera $= 2bb\,(c+b\cos\theta)\,Vv\,(v+b\sin\theta)$

XXIV. Mais, pour mettre dans tout ſon jour le fondement des corrections, qu'il faut apporter à l'égard de la diſtance $AC = c$, où l'orifice inférieur puiſe de l'eau ; le meilleur moyen ſera de conſidérer le tuyau courbé ſelon une figure quelconque, & de lui donner une largeur variable. Car cette généralité ſervira à nous faire voir la différence qu'il y a, ſoit que la diſtance $AC = c$ ſoit evanouïſſante, ou non ; puiſqu'on peut toujours concevoir la figure du tuyau telle, que ſon orifice d'embas C puiſe près de l'axe même, de ſorte qu'il n'y ait plus de difficulté du côté de la diſtance c.

Fig. 2. XXV. Poſons donc que le tuyau PQ ait une figure quelconque, qui ſoit pourtant dans le même plan avec l'axe OO, & poſant la partie $PZ = s$, ſoit la largeur du tuyau en $Z = rr$, or la largeur au boût QQ comme auparavant $= bb$, où l'eau ſorte avec la viteſſe $= Vv$. Donc la viteſſe de l'eau en Z ſera $= \frac{bbVv}{rr}$, avec laquelle elle achevera dans l'élément du tems dt l'eſpace $ds = \frac{bbdtVv}{rr}$

où

où il faut remarquer que rr eſt une fonction de s indépendante du tems t, dont la quantité v eſt fonction.

XXVI. Soit de plus $ZY = z$ & $OY = u$, qui ſeront les coordonnées pour la figure du tuyau, de laquelle dépend le rapport entre les quantités s, z & u. Soit donc $dz = ds \sin\omega$ & $du = ds \cos\omega$, ou bien $dz = \frac{bb\,dt \sin\omega \sqrt{v}}{rr}$ & $du = \frac{bb\,dt \cos\omega \sqrt{v}}{rr}$

Enſuite, poſant comme cy-deſſus $OX = u\cos\Phi = x$ & $XY = u\sin\Phi = y$, les trois forces accélératrices, qui doivent agir ſur l'eau en Z, ſeront :

I. Selon $OX = \frac{2ddx}{dt^2}$: II. ſelon $XY = \frac{2ddy}{dt^2}$; III. ſelon $YZ = \frac{2ddz}{dt^2}$

XXVII. Or puiſque $dx = du\cos\Phi - u\,d\Phi\sin\Phi$ & $dy = du\sin\Phi + u\,d\Phi\cos\Phi$ nous aurons

la force $OX = \frac{2}{dt^2}(ddu\cos\Phi - 2dud\Phi\sin\Phi - udd\Phi\sin\Phi - ud\Phi^2\cos\Phi)$

la force $XY = \frac{2}{dt^2}(ddu\sin\Phi + 2dud\Phi\cos\Phi + udd\Phi\cos\Phi - ud\Phi^2\sin\Phi)$

d'où réſultent ſelon les directions OY & YS

ſelon $OY = \frac{2}{dt^2}(ddu - ud\Phi^2)$

ſelon $YS = \frac{2}{dt^2}(-2dud\Phi - udd\Phi)$

& la troiſième ſelon $YZ = \frac{2bb}{dt}\left(\frac{d\omega\cos\omega.\sqrt{v}}{rr} - \frac{2dr\sin\omega\sqrt{v}}{r^2} + \frac{dv\sin\omega}{2rr\sqrt{v}}\right)$

XXVIII. Enſuite ayant $\frac{du}{dt} = \frac{bb\cos\omega.\sqrt{v}}{dt}$ & $\frac{d\Phi}{dt} = \frac{\sqrt{k}}{a}$, nous aurons $\frac{2ddu}{dt^2} = \frac{2bb}{dt}\left(-\frac{d\omega\sin\omega\sqrt{v}}{rr} - \frac{2dr\cos\omega\sqrt{v}}{r^3} + \frac{dv\cos\omega.}{2rr\sqrt{v}}\right)$

$\frac{2udd\Phi^2}{dt^2} = \frac{2ku}{aa}$; $\frac{4dud\Phi}{dt^2} = \frac{4bb\cos\omega.\sqrt{kv}}{aar}$; $dd\Phi = 0$

donc les forces ſeront

ſelon O Y $= -\frac{2bbd\omega\sin\omega.\sqrt{v}}{rrdt} - \frac{4bbdr\cos\omega.\sqrt{v}}{r^3dt} + \frac{bbdv\cos\omega}{rrdt\sqrt{v}} - \frac{2ku}{aa}$

ſelon Y S $= -\frac{4bb\cos\omega.\sqrt{kv}}{aar}$

XXIX. Cette dernière force étant uniquement oppoſée au mouvement de la machine, la force motrice qui en réſulte ſera $= -\frac{4bbds\cos\omega\sqrt{kv}}{a}$ & le moment $= \frac{4bbudu\sqrt{kv}}{a}$: & partant le moment total ſera $= \frac{2bbuu\sqrt{kv}}{a}$. Ou bien, ſi le tuyau commence en P & finit en Q, & qu'on baiſſe de Q la perpendiculaire, le moment total, qui réſulte de toute l'eau contenuë dans le tuyau eſt

$$\frac{2bb\sqrt{kv}}{a}(OR^2 - OP^2)$$

XXX. Depuis la force accélératrice, qui pouſſe l'eau ſelon la direction du tuyau vers Q, ſera

$$-\frac{4bbdr\sqrt{v}}{r^3dt} + \frac{bbdv}{rrdt\sqrt{v}} - \frac{2ku\cos\omega}{aa}$$

qui devant être $= -\frac{dp}{ds} - \sin\omega$, ſuppoſant la preſſion en $Z = p$ nous aurons

$$dp = -ds\sin\omega + \frac{4bbdsdr\sqrt{v}}{r^3dt} - \frac{bbdv}{dt\sqrt{v}}\cdot\frac{ds}{rr} + \frac{2kuds\cos\omega}{aa}$$

or puisque $\frac{ds}{dt} = \frac{bb\sqrt{v}}{rr}$, & $ds\cos\omega = du$ & $ds\sin\omega = dz$

cette

cette équation deviendra

$$dp = -dz + 4b^4 v.\frac{dr}{r^5} - \frac{bb\,dv}{dt\sqrt{v}}.\frac{ds}{rr} + \frac{2ku\,du}{aa}$$

dont l'intégrale eſt

$$p = C - z - \frac{b^4 v}{r^4} + \frac{kuu}{aa} - \frac{bb\,dv}{dt\sqrt{u}}\int\frac{ds}{rr}.$$

XXXI. Soit pour toute la longueur du tuyau $\int\frac{ds}{rr} = F$, & puisque en Q la preſſion doit évanouïr, où devient $z = QR$, $u = OR$, $rr = bb$, nous aurons

$$C = QR + v - \frac{k}{aa}.\,OR^2 + \frac{bb\,dv}{dt\sqrt{v}}.\,F$$

Donc, ſi la largeur du tuyau en P eſt ſuppoſée $= ff$, la preſſion en P ſera

$$QR + v - \frac{k}{aa}.\,OR^2 + \frac{bb\,dv}{dt\sqrt{v}}.\,F - \frac{b^4 v}{f^4} + \frac{k}{aa}.\,OP^2$$

ou bien cette preſſion ſera

$$\frac{Fbb\,dv}{dt\sqrt{v}} + QR - \frac{k}{aa}(OR^2 - OP^2) + v\left(1 - \frac{b^4}{f^4}\right)$$

XXXII. Maintenant, ſi nous poſons que $OP = o$, ou que le tuyau, de quelque figure qu'il ſoit, ait une courbure en bas, de ſorte que ſon orifice d'embas P ſoit près de l'axe ; il n'y a aucun doute que la preſſion n'y ſoit $= e - \frac{b^4 v}{f^4}$, d'où nous tirons

$$e = \frac{Fbb\,dv}{dt\sqrt{v}} + QR - \frac{k}{aa}.\,OR^2 + v$$

& ſi le mouvement eſt déjà devenu uniforme, il ſera

$$v = \frac{k}{aa} \cdot OR^2 - QR + e$$

& le moment de forces $= \frac{2bb\sqrt{kv}}{a} \cdot OR^2$

XXXIII. A' préſent il eſt clair, qu'il eſt toujours avantageux de courber le tuyau tellement en bas, que ſon orifice ſoit ſi près de l'axe, qu'il eſt poſſible ; puisqu' alors le terme affirmatif $\frac{k}{aa} \cdot OR^2$ dans l'expreſſion de v devient ſans contredit le plus grand, & partant la viteſſe la plus grande : au lieu, que ſi l'orifice inférieur étoit éloigné de l'axe, on devroit diminuer OR^2 du quarré de cette diſtance. Ainſi pour rendre cette machine auſſi parfaite qu'il eſt poſſible, le bout d'embas du tuyau doit ſe trouver auprès de l'axe OO.

Fig. 4. XXXIV. Soit donc OO l'axe de la machine, & AMED la figure d'un tuyau, dont l'orifice inférieur Cc puiſe l'eau tout proche de l'axe OO, & que l'orifice ſupérieur Dd ſoit plié en dehors pour mieux dégorger l'eau ; dont l'ouverture ſoit $= bb$. Pour la largeur du tuyau dans les autres endroits Mm, il eſt indifférent de la faire ou plus grande ou plus petite que bb ; mais pour diminuër l'obſtacle du frottement, & pour rendre le mouvement de l'eau plus libre, il conviendra de donner au tuyau en bas une plus grande largeur.

XXXV. Ce tuyau étant donc tourné autour de l'axe ſi vite, que chaque révolution répond à une oſcillation d'un pendule de la longueur $= q$, à cauſe de $\frac{k}{aa} = \frac{2}{q}$, l'eau montera par le tuyau avec la viteſſe $\sqrt{v}$ de ſorte que

$$v = \frac{2 \cdot EF^2}{q} - AE$$

ſuppoſant que AE ſoit la hauteur au deſſus du niveau d'eau, & pour main-

maintenir la machine dans ce mouvement, il y faut employer une force dont le moment eſt

$$2bb.\ EF^2\sqrt{\frac{2v}{q}}$$

la force étant exprimée par un volume d'eau, dont le poids lui eſt égal.

XXXVI. Ainſi, ſi le tems d'une révolution de la machine eſt donné par le pendule q, il faut qu'il ſoit $EF^2 > \frac{1}{2}q.\ AE$. Mais, puiſqu'il eſt également néceſſaire que l'eau ſoit élevée au deſſus de chaque endroit moyen, il faut qu'il ſoit auſſi $PM^2 > \frac{1}{2}q.\ AP$. Car, s'il étoit $PM^2 < \frac{1}{2}.\ AP$, l'eau ne ſauroit être élevée jusqu'a M ; & à plus forte raiſon elle ne monteroit pas jusqu'à Dd, quoiqu'il fût $EF^2 > \frac{1}{2}q.\ AE$.

XXXVII. De là on comprend que la plus propre figure, qu'on puiſſe donner au tuyau AMF, eſt la parabolique, dont l'axe ſoit l'axe de la machine, & le ſommet en A. Soit donc la figure du tuyau AMF une parabole, dont le parametre ſoit $= g$, de ſorte qué $PM^2 = g.\ AP$ & $EF^2 = g.\ AE$, & la viteſſe de l'eau, qui ſera déchargée en haut, eſt duë à la hauteur $v = \left(\frac{2g}{q} - 1\right) AE$; & pour entretenir la machine en mouvement, il y faut appliquer une force, dont le moment eſt $= 2bb.\ EF^2.\sqrt{\frac{2v}{q}} = \frac{2bb}{q}.\ EF^3\sqrt{\left(4 - \frac{2q}{g}\right)}$, ou bien ce moment ſera $= \frac{2gbb}{g}.\ AE\sqrt{AE(4g - 2q)}$

XXXVIII. Il faut donc que le parametre de cette parabole g ſoit plus grand que $\frac{1}{2}q$. Soit donc $\frac{2g}{q} - 1 = \alpha$, ou bien le parametre de la parabole $g = \frac{1}{2}(\alpha + 1)q$; & la hauteur à laquelle l'eau doit être élevée $AE = \alpha$; & on aura $v = \alpha\alpha$, & le moment requis pour mettre la machine en action $= (\alpha + 1)bb\alpha\sqrt{2\alpha\alpha q}$.

XXXIX.

XXXIX. Soit l la hauteur, par laquelle un corps grave tombe dans une ſeconde, dont la valeur eſt de 15, 625 pieds de Rhin; & s'il étoit $v = l$, la maſſe d'eau dégorgée dans une ſeconde ſeroit $= 2bbl$; donc puiſque $v = \alpha a$, le volume d'eau élevée dans une ſeconde ſera $= 2bb\sqrt{\alpha a l}$.

XL. Soit de plus M le moment de forces, qu'on veut employer pour mettre la machine en mouvement, & on aura $M = (\alpha + 1)abb\sqrt{2\alpha aq}$: d'où l'on tire $bb = \frac{M}{(\alpha+1)a\sqrt{2\alpha aq}}$: & partant la quantité d'eau élevée pendant une ſeconde ſera $\frac{2M}{(\alpha+1)a}\sqrt{\frac{l}{2g}}$: d'où l'on voit que, plus on fait rapide le mouvement de la machine, plus deviendra auſſi grande la quantité d'eau qu'on ſera en état d'élever. Enſuite on voit auſſi, que pour augmenter l'effet de la machine, il convient de faire la valeur de α auſſi petite que cela ſe pourra.

XLI. Mais on comprend auſſi aiſément que ces diminutions ne peuvent aller à l'infini : car en diminuant α & q l'orifice ſupérieur du tuyau bb en devient augmenté, & puiſque l'inférieur ne ſauroit être plus petit, ſon étenduë s'éloigneroit trop de l'axe, de ſorte que la ſuppoſition faite à cet égard ne ſauroit plus avoir lieu. Pour cette raiſon il faut donner au parametre de la parabole g une valeur raiſonnable, en ſorte que Cc ſoit beaucoup plus petit que EF : & puiſqu'il eſt Cc au moins égal à b : il faut que EF^2 ou $\frac{1}{2}(\alpha+1)aq$ ſurpaſſe conſidérablement la valeur de $bb = \frac{M}{(\alpha+1)a\sqrt{2\alpha ag}}$, ou qu'il ſoit $\frac{1}{2}(\alpha+1)^2\alpha aq\sqrt{2\alpha aq} > M$, & cela de beaucoup.

XL. Poſant donc $\frac{1}{2}(\alpha+1)^2\alpha aq\sqrt{2\alpha aq} = \beta M$, de ſorte que β ſoit un nombre beaucoup plus grand que l'unité, & on aura $\sqrt{q} = \sqrt[3]{\frac{2\beta M}{(\alpha+1)^2 aa\sqrt{2\alpha a}}}$; & de là la quantité d'eau élevée par

ſeconde

ſeconde ſera $= \sqrt[6]{\frac{4\alpha l^3 M^4}{(\alpha+1)^2 \beta\beta\alpha}}$, d'où l'on voit que cette quantité deviendra la plus grande ſi $\alpha = 1$.

XLIII. Soit donc $\alpha = 1$, & on aura $g = q$; $Vq = \sqrt[3]{\frac{\beta M}{2aaV2a}}$ ou $q = \sqrt[3]{\frac{\beta\beta MM}{8a^5}}$; $bb = \frac{1}{2}\sqrt[3]{\frac{MM}{\beta aa}}$; & la quantité d'eau élevée par ſeconde ſera $= \sqrt[6]{\frac{l^3 M^4}{\beta\beta a}}$: où il faut remarquer que $\frac{bb}{q} = \frac{a}{\beta}$, ou $q = g = \frac{\beta bb}{a}$.

XLIV. Poſons qu'on veuïlle employer la force d'un ou pluſieurs hommes pour mettre la machine en action : comme la force d'un homme dépend de la viteſſe dont il agit, ſuppoſons qu'il parcoure par ſeconde l'eſpace $= i$, & qu'avec cette viteſſe il exerce une force égale au poids d'un volume d'eau $= A$, que cet homme travaille à faire tourner une rouë, de l'axe de laquelle il ſoit éloigné à une diſtance $= d$; de ſorte que le moment de ſa force ſera $= Ad$. De plus poſons, que pendant qu'il fait avec cette rouë un tour, la machine faſſe μ tours.

XLV. Cet homme fera donc un tour en $\frac{2\pi d}{i}$ ſecondes, & partant le tems d'une révolution de la machine ſera $= \frac{2\pi d}{\mu i}$ ſecondes, qui doit répondre au tems d'une oſcillation du pendule q; ſoit k la longueur du pendule à ſecondes, & on aura $\frac{2\pi d}{\mu i} = V\frac{q}{k}$. Or puiſque l marque la hauteur de la chûte dans une ſeconde, on aura $k = \frac{2l}{\pi\pi}$, & partant $\frac{2d}{\mu i} = V\frac{q}{2l}$; d'où l'on tire $q = \frac{8ddl}{\mu\mu ii}$.

XLVI. Le moment de force, que l'homme exerce immédiatement sur la machine, sera donc $= \frac{1}{\mu} A d$; puisque la machine est supposée faire μ tours, pendant que l'homme en fait un. Et partant nous aurons $M = \frac{1}{\mu} A d$; donc $q = \sqrt[3]{\frac{\beta\beta dd A N}{8\mu\mu a^5}} = \frac{8ddl}{\mu\mu ii}$; d'où nous tirons; $d^4 = \frac{\beta\beta\mu^4 i^6 A A}{8^4 a^5 l^3}$. Et enfin la quantité d'eau élevée par seconde sera $= \sqrt[6]{\frac{d^4 l^3 A^4}{\beta\beta\mu^4 a}} = \frac{iA}{4a}$; d'où l'on voit que cette quantité ne dépend plus ni de β ni de μ, mais uniquement de A, i & a.

XLVII. Or, pour déterminer la machine même, la force A avec l'espace i, qu'elle parcourt dans une seconde, & la hauteur a à laquelle l'eau doit être élevée, étant données, on aura dabord $dd = \frac{\beta\mu\mu A i^3}{64 a a l \sqrt{al}}$ & $d = \frac{\mu i}{8a} \sqrt{\frac{\beta A i}{l\sqrt{al}}}$; d'où l'on trouve $q = g = \frac{\beta A i}{8aa\sqrt{al}}$ & $bb = \frac{Ai}{8a\sqrt{al}}$: où il est $l = 15,625$ pieds de Rhin.

XLVIII. Si l'on met la quantité d'eau, que la machine éleve dans une seconde $= D$, on aura $D = \frac{Ai}{4a}$ & partant $Da = \frac{1}{4} Ai$. Ici Da exprime l'effet de la machine dans une seconde, & Ai marque l'action, que l'homme exerce en même tems. Donc l'effet de la machine s'égale à la quatrième partie de l'action : ou il n'y a que la quatrième partie de l'action, qui est proprement employée à élever de l'eau. Car, puisque l'homme pourroit élever la quantité d'eau

A par la hauteur i dans une ſeconde, cet effet ſeroit $= Ai$: donc le même homme, en appliquant ſes forces à la machine, ne produit que le quart de cet effet.

XLIX. Si l'on ne veut pas ſuppoſer que EF^2 ſurpaſſe un certain nombre de fois l'ouverture bb, de ſorte que le nombre α demeure indéterminé, on aura les déterminations ſuivantes

$$q = \frac{8\,d\,d\,l}{\mu\mu\,i\,i}; \; g = \frac{4(\alpha+1)\,d\,d\,l}{\mu\mu\,i\,i}; \; bb = \frac{Ai}{4(\alpha+1)\,a\,\sqrt{\alpha\,a\,l}}$$

& la quantité d'eau élevée $D = \frac{Ai}{2(\alpha+1)\,a}$,

d'où l'on voit que l'effet de la machine Da peut devenir plus grand que $\frac{1}{4}\,Ai$; & il pourroit même devenir $= \frac{1}{2}\,Ai$, s'il étoit permis de mettre $\alpha = 0$. Ainſi, il ſera avantageux de rendre la valeur de α ſi petite qu'il eſt poſſible; mais il faut prendre garde que $16(\alpha+1)^2\,a\,a\,d\,d\,l\sqrt{\alpha\,a\,l}$ ſoit pluſieurs fois plus grand que $\mu\mu\,Ai^3$, ou bien

$$\frac{d\,d}{\mu\mu} > \frac{Ai^3}{16(\alpha+1)^2\,a\,a\,l\sqrt{\alpha\,a\,l}}$$

L. Puiſque donc il eſt permis de déterminer la quantité $\frac{d}{\mu}$ comme les circonſtances l'exigent, on pourra donner à α une valeur auſſi petite qu'on voudra; & de cette manière l'effet de la machine approchera tant de $\frac{Ai}{2a}$, que la différence deviendra imperceptible. Ainſi prenant $\alpha = \frac{1}{100}$ la quantité d'eau élevée dans une ſeconde ſera $D = \frac{50\,Ai}{101\,a}$ de ſorte qu'on ne perd que la $\frac{1}{202}^{me}$ partie ſur l'effet total. Or alors il faut que $\frac{d\,d}{\mu\mu}$ ſoit conſidérablement plus grand que $\frac{6250\,Ai^3}{10201\,a\,a\,l\sqrt{al}}$: & on aura $bb = \frac{250\,Ai}{a\sqrt{al}}$; $q = \frac{dd}{\mu\mu}\cdot\frac{8l}{ii}$ & $g = \frac{10^{\ldots}}{20\ldots}$

LI. Si l'on veut employer la force d'un homme pour mettre la machine en mouvement, & cela avec le plus grand avantage, il faut que l'homme agiſſe avec une viteſſe de deux pieds par ſeconde, & alors ſa force ſera environ de 30 livres. Donc, prenant nos meſures en pieds, on aura $A = \frac{1}{4}$, puisqu'un demi-pied cubique d'eau peſe environ 30 livres & $i = 2$, d'où nous tirons à cauſe de $l = 15,625$ pieds les valeurs ſuivantes :

$$D = \frac{50}{101a}; \; bb = \frac{\sqrt{4000}}{a\sqrt{a}}; \; q = 31\tfrac{1}{4} \cdot \frac{dd}{\mu\mu}, \; g = \frac{101}{200} \cdot q$$

& puisque $EF = ga = \frac{505}{32} \cdot \frac{add}{\mu\mu}$; il faut que $\frac{dd}{\mu\mu}$ ſoit pluſieurs fois plus grand que $\frac{32\sqrt{4000}}{505aa\sqrt{a}}$ ou que $\frac{4}{aa\sqrt{a}}$.

LII. Rien n'eſt plus aiſé, que de ſatisfaire à cette condition, puisque la valeur de $\frac{4}{aa\sqrt{a}}$ devient pour l'ordinaire extrêmement petite, de ſorte qu'on peut mettre $\mu = 1$, ſans que la diſtance d devienne trop grande. Or ſi $\mu = 1$, on fera travailler l'homme immédiatement à la machine, en la tournant en haut avec une manivelle, dont le rayon eſt à peu près d'un demi-pied; & alors à cauſe de $\mu = 1$ & $d = \frac{1}{2}$, le parametre de la parabole ſera $g = 3,9453125$ pieds, qui produit une machine aſſez commode. Et ſi l'on avoit pris d tant ſoit peu plus petit, on auroit trouvé $g = 3$ pieds.

LIII. Si la hauteur eſt fort grande, à laquelle l'eau doit être élevée, on peut mettre encore plus petit le parametre de la parabole, & ne lui donner que deux pieds, ou bien ſeulement un, afin que la machine ne devienne trop large par en haut; car on voit que plus la hauteur a eſt grande, plus devient petite l'expreſſion $\frac{4}{aa\sqrt{a}}$,

de

de ſorte que dans ces cas la valeur de $\frac{dd}{\mu\mu}$, & partant auſſi le parametre g pourra être pris beaucoup plus petit.

LIV. Puisque l'effet de la machine approche d'autant plus du plus grand $\frac{1}{2}$ Ai, plus on fait petite la valeur de α; & qu'en diminuant α, l'orifice bb eſt augmenté; il ſera convenable de faire dabord cet orifice auſſi grand, que les circonſtances le permettent. Ainſi bb ſera une quantité donnée, de laquelle on connoitra la valeur de α, par cette équation

$$(\alpha + 1)\sqrt{\alpha} = \frac{A i}{4 a b b \sqrt{a l}}$$

D'où l'on voit, que plus l'action de la force mouvante $4i$ ſera grande, plus auſſi deviendra grande la fraction α: & partant en ſe ſervant de la même machine, l'effet Dα croit dans une mondre raiſon que l'action de la force Ai.

LV. Or, pour rendre l'ouverture Dd d'autant plus grande, on peut augmenter le nombre des tuyaux, jusqu'à ce qu'ils viennent à ſe toucher; & puisqu'il n'eſt pas néceſſaire, qu'ils ſoyent ſéparés entr'eux, tous ces tuyaux forment un creux autour du noyer AMF en forme d'une cloche renverſée; ou bien la machine ſera ſemblable à un moule, dont on ſe ſert pour y fondre les cloches. Ce creux ſera donc formé par la révolution de la figure CAMm FfDd, autour de l'axe OO, où le cercle decrit par Cc donne l'ouverture d'enbas, & celle d'enhaut ſera la ſurface cylindrique formée par la révolution de la ligne Dd autour de l'axe.

LVI. Cependant pour mieux affermir enſemble les deux ſurfaces conoïdiques, AMFD & $camfd$, qui renferment entr'elles le creux de la machine, cela ſe fera le plus commodément par des diaphragmes, qui s'étendent dépuis la fente d'enhaut jusqu'embas. Ces diaphragmes partageront donc le creux en pluſieurs

parties, dont chacune repréſentera un tuyau, tel que j'ai conſidéré dans le calcul.

LVII. L'ouverture en haut étant donc une fente tout autour du conoïde, dont la largeur eſt Dd, elle ſera $= 2\pi$. EF. Dd. Or l'ouverture en bas étant un cercle décrit du rayon Cc, ſon aire ſera $= \pi$. Cc^2 : qui doit être à peu près égale ou plus grande que 2π. EF. Dd : afin que l'eau puiſſe paſſer aſſez librement. Dans le cas d'égalité nous aurons donc $Dd = \frac{Cc^2}{2EF}$, & par la même raiſon pour les largeurs moyennes $Mm = \frac{Cc^2}{2.PM}$. Or Cc doit être pris pluſieurs fois plus petite que EF.

LVIII. Ayant donc conſtruit une telle machine conoïdique, dont la hauteur AE ſoit $= a$, le parametre de la parabole AMF $= g$, & l'ouverture entière en haut 2π. EF. Dd $= bb$, qu'on fera auſſi grande, que les circonſtances le permettent : cette machine ſera propre à puiſer l'eau par l'orifice Cc, & à la dégorger en haut par la fente annulaire Dd.

LIX. Pour cet effet on doit tourner la machine autour de ſon axe OO, avec une telle viteſſe, que chaque révolution réponde à une oſcillation d'un pendule $q = \frac{2g}{\alpha + 1}$. Donc, puisque $\alpha > 0$, on aura $q < 2g$ & partant les révolutions de la machine doivent être plus rapides que les oſcillations d'un pendule, dont la longueur eſt double du parametre de la parabole AMF.

LX. Si l'on employe la force A, qui doit agir avec la viteſſe i, pour mettre la machine en mouvement, la valeur de la lettre α ſera déterminée par cette équation :

$bb = \frac{Ai}{4(\alpha+1)a\sqrt{\alpha a l}}$, ou bien $(\alpha+1)\sqrt{\alpha} = \frac{Ai}{4abb\sqrt{al}}$: ou l marque

marque la quantité de 15, 625 pieds. Donc, puisque α devient extrêmement petit, on aura à peu près $V\alpha = \frac{Ai}{4abbV\alpha l}$ ou $\alpha = \frac{AAii}{16a^3b^4l}$: d'où l'on tirera encore plus près,

$$V\alpha = \frac{4abbAi.\ V\alpha l}{AAii + 16a^3b^4l} \text{ \& } \alpha = \frac{16a^3b^4l.\ A^2ii}{(AAii + 16a^3b^4l)^2}.$$

LXI. Ayant trouvé la valeur de α, on en connoitra d'abord la quantité d'eau D, que cette force fera capable d'élever dans une seconde ; car ayant $\alpha + 1 = \frac{Ai}{4abbV\alpha al}$, cette quantité d'eau sera $D = 2bbV\alpha al = \frac{8aab^4l.\ Ai}{AAii + 16a^3b^4l}$, ou bien $D = \frac{Ai}{2a + \frac{AAii}{8aab^4l}}$.

Et les révolutions de la machine répondront aux oscillations d'un pendule $q = \frac{2g}{1 + \frac{AAii}{16a^3b^4l}}$, ou bien on aura $q = \frac{4agD}{Ai}$.

LXII. Or, pourque cette force A, que nous supposons agir avec une viteſſe, qui parcourt l'espace i dans une seconde, soit en état de mouvoir la machine avec ce degré de viteſſe, il faut qu'elle y soit appliquée de telle manière, qu'il soit $\frac{dd}{\mu\mu} = \frac{iig}{8l} = \frac{2iig}{8l + \frac{AAii}{2a^3b^4}}$; ou, puisque cette application ne se peut faire avec la dernière préciſion, il suffit de mettre $\frac{d}{\mu} = \frac{1}{2}iV\frac{g}{l}$.

LXIII. On fera donc travailler la force donnée A à une roue, en sorte que le point de l'application soit éloigné de l'axe de la roue

à

à une diſtance $= d$; & cette rouë eſt tellement liée avec la machine, que, pendant que la rouë fait une révolution, la machine en faſſe μ tours : & ſi les circonſtances permettent de poſer $\mu = 1$, on pourra faire travailler la force A immédiatement à l'axe de la machine O O, de ſorte qu'elle en ſoit éloignée à la diſtance $= d$.

LXIV. La force ainſi appliquée ſeroit bien capable d'entretenir la machine dans le mouvement, qui vient d'être marqué, s'il n'y avoit point de frottement du côté de l'axe, autour duquel la machine eſt mobile. Mais pour tenir auſſi compte du frottement, on n'a qu'à rabattre une certaine partie de la force mouvante A, qui ſert à vaincre le frottement, & n'introduire dans le calcul, que le reſte, qui eſt employé actuellement à mouvoir la machine.

Deſcription de la Machine.

Fig. 5. LXV. La Machine aura donc la forme d'un entonnoir creux en dedans, dont la ſurface intérieure A M M D D eſt un conoïde parabolique, formé par la révolution de la parabole A M D autour de l'axe AE. La ſurface extérieure *a m m d d*, eſt un conoïde à peu près ſemblable & plus large, pour former avec la ſurface intérieure la cavité, par laquelle l'eau puiſſe monter. Et pour affermir ces deux ſurfaces enſemble, la cavité ſera partagée de bas en haut par quelques diaphragmes.

LXVI. Ces deux ſurfaces laiſſeront en haut entr'elles une fente, qui régne tout autour de la baſe ſupérieure du conoïde, par laquelle l'eau puiſſe ſe décharger, & en bas il y a une ouverture *c c*, par laquelle l'eau entre dans l'entonnoir autour de l'axe A C O. Pour cet effet la machine ſera plongée dans l'eau, dont la ſurface ſoit L L, de ſorte que le bout cylindrique d'embas *a a c c* ſe trouve ſous l'eau, & en conſéquence de cela on réglera la hauteur de ce cylindre *a a c c*.

LXVII. La Machine eſt enſuite librement mobile autour de l'axe O O, qui paſſe par le milieu de l'entonnoir, & qui tourne ſur des pivots

Tab. VII.

ad pag. 328.

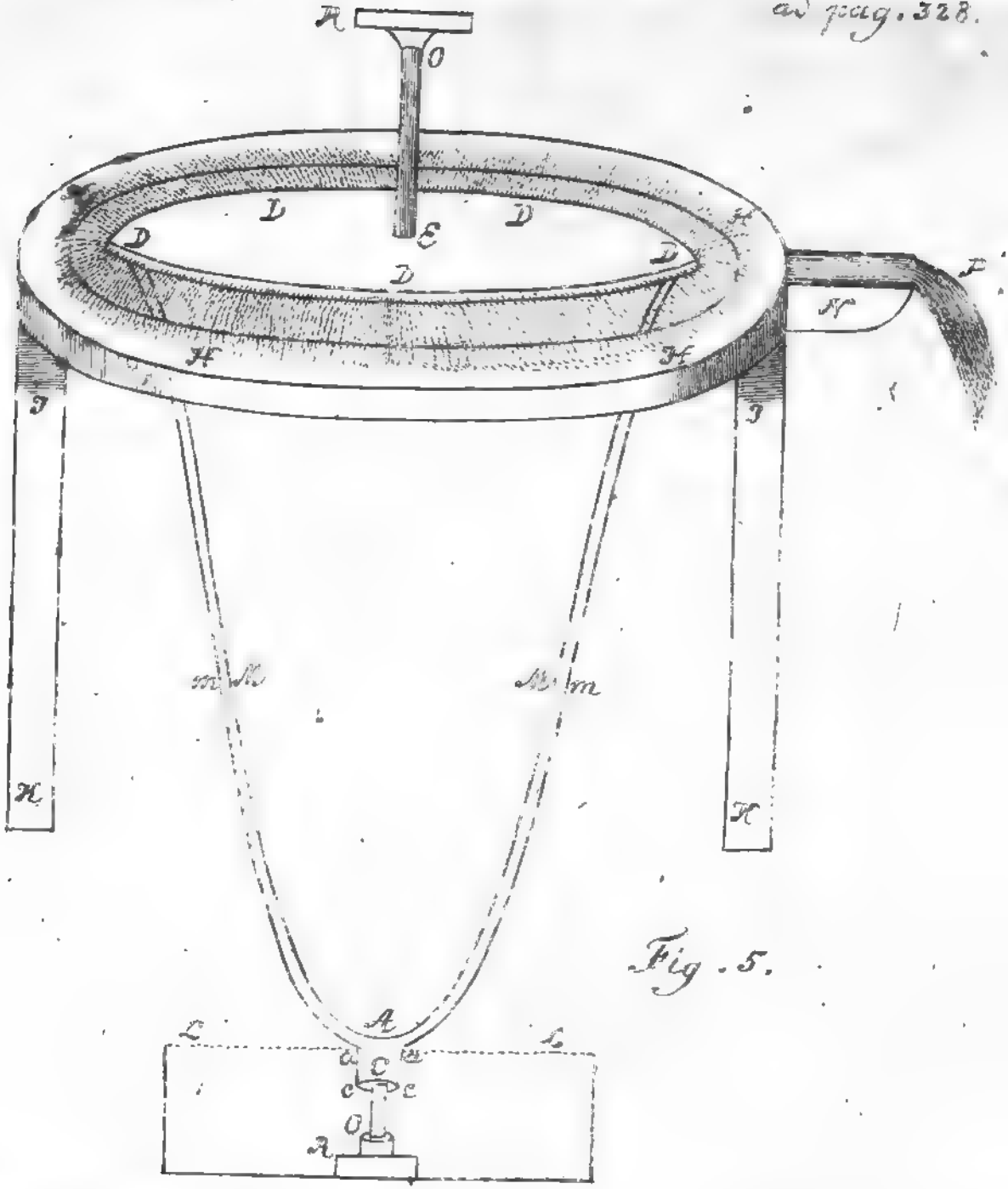


Fig. 5.

Mem. de l'Acad. Tom VII.

ad pag. 356.

pivots R, R, affermis en haut & en bas. Cet axe ſera auſſi attaché à l'entonnoir par des bras, pour que la machine ſoit d'autant plus ferme. Cependant il faut prendre garde que cet axe ne ſoit pas trop épais à l'endroit, où il traverſe le petit cylindre *aa cc*, afin qu'il y reſte une aſſez grande ouverture pour l'entrée de l'eau, & qu'elle ne s'étende pas trop du milieu de l'axe.

LXVIII. Pour recevoir l'eau, qui ſe dégorge par la fente annulaire d'enhaut à D D *d d*, on mettra autour du bord ſupérieur, où la fente eſt repliée en dehors, afin que l'eau en découle plus librement, une auge circulaire H H H H, ſoutenuë par les piliers I K, I K, dans laquelle l'eau ſe dégorge, & d'où elle découle enſuite en P par le canal N.

LXIX. J'ai déjà expliqué, comment on doit appliquer à la machine la force, qui doit mouvoir la machine, afin qu'on en tire le plus grand avantage : & ſelon que cette force doit être appliquée immédiatement à l'axe de la machine, ou par le moyen d'une rouë, la manoeuvre & les autres parties, qui compoſeront la machine, en ſeront aiſément réglées.

EXEMPLE.

LXX. Soit, par exemple, la hauteur de l'entonnoir $AE = 15\frac{5}{8}$ pieds où $a = l$; & le parametre de la parabole $g = 3$ pieds, & le demi-diametre de la baſe de l'entonnoir en haut ſera de 6,846 pieds, & à cauſe du repli du bord ſupérieur ce demi-diametre montera bien à 7 pieds. Enſuite poſant le diametre du cylindre en bas *cc* d'un pied environ : l'ouverture de la fente d'en-haut pourra être $\frac{1}{50}$ pieds ; & toute l'ouverture de la fente ſera $bb = 0,88$ pieds quarrés, ou bien $bb = \frac{8}{9}$.

LXXI. Qu'on veuïlle employer la force d'une homme, qui agiſſe avec une viteſſe de deux pieds par ſeconde, & en rabattant une partie pour vaincre le frottement, on pourra mettre $A = \frac{1}{3}$, & on

aura $\frac{8}{9} = \frac{1}{6aa(\alpha+1)\sqrt{\alpha}}$, ou $(\alpha+1)\sqrt{\alpha} = 0,000768$, d'où l'on tire $\sqrt{\alpha} = 0,000768$, & $\alpha = 0,00000059$, de ſorte qu'on pourra regarder la valeur de α comme $= 0$. Donc la quantité d'eau, que la machine élevera par ſeconde, ſera $= \frac{Ai}{2a} = 0,021333$ pieds cubiques. Donc dans une heure un homme ſera capable d'élever à la hauteur de $15\frac{5}{8}$ pieds, à peu près 77 pieds cubiques d'eau.

LXXII. Chaque révolution de la machine s'achevera dans le tems d'une oſcillation d'un pendule de 6 pieds, ou bien en $1\frac{1}{3}$ ſeconde, ou la machine doit faire environ 45 tours dans une minute. Pour cet effet l'homme doit être tellement appliqué à la machine, qu'il ſoit $\frac{dd}{\mu\mu} = 0,192$ & $\frac{d}{\mu} = 0,4381$. Ainſi on pourra mettre l'homme immédiatement à l'axe de la machine en poſant $\mu = 1$, & le faire travailler à une manivelle, dont l'ouverture eſt presque d'un demi-pied, & cette manivelle pourra être appliquée le plus commodément à l'axe en haut, en laiſſant paſſer l'axe par ſon ſoutien R d'en-haut, ou autrement ſelon les circonſtances.

RECHERCHES
SUR L'EXISTENCE DES CORPS DURS,

PAR M. BEGUELIN.

I.

Les corps durs, je veux dire ces corps qui par leur ſolidité, & leur impénétrabilité, conſervent inaltérablement leur figure dans la preſſion & dans le choc, ont eſſuyé en Phyſique diverſes révolutions, auxquelles les corps ſuſceptibles de compreſſion n'ont point été expoſés ; ſans doute parce que nous voyons ceux-ci, tandis que les autres ſe dérobent à nos ſens. Entre les anciens Philoſophes, Démocrite, Epicure, & Lucréce, les ont adoptés, & les ont rendus odieux par le mauvais uſage qu'ils en ont fait. Parmi les Modernes, Newton, & Des-Cartes les ont admis de nouveau, Leibnitz & ſes diſciples les ont rejettés. On les protège en Angleterre, on les tolère en France, en Allemagne on les proſcrit. Il n'y avoit qu'un grand nom, qui pût les y ramener avec ſuccès.

II. Ce n'eſt pas que l'idée de ces corps ſoit plus révoltante, que celle des corps qui ſe compriment, ni qu'elle fatigue plus l'imagination. Au contraire, dès qu'on en reſte au phyſique, ſans remonter au delà, on ne ſauroit guères concevoir autrement les corps mous, ou élaſtiques, que comme un amas de corpuſcules durs, unis plus ou moins fortement enſemble ; c'eſt à ces corpuſcules que ſe réduira enfin l'analyſe phyſique d'un corps quelconque, & tant qu'on ne

l'aura réſolu qu'en particules molles, ou élaſtiques, auſſi petites qu'on voudra les imaginer, on concevra toûjours une analyſe ultérieure, on pourra continuër la décompoſition, & on n'arrivera au *non plus ultra*, que lorsqu'on ſera parvenu à des corpuſcules durs. (*) Je ne veux pas dire que l'analyſe ne puiſſe être pouſſée plus loin encore ; mais alors elle ſortira du Phyſique, pour paſſer dans le géometrique par rapport à la diviſibilité idéale de ces Corps primitifs, ou dans le métaphyſique, par rapport au phènomene de la dureté, & de l'étenduë.

III. La raiſon qui a fait rejetter les corps durs, n'eſt donc pas priſe de leur nature. Car, ſoit que je les conçoive comme une unité, ou comme un aggrégé de particules homogénes, ſi intimément unies enſemble qu'il n'y reſte aucun interſtice qui donne priſe à l'effort qui voudroit les ſéparer, je ne vois pas que cette idée implique contradiction en Phyſique ; & c'eſt de la Phyſique ſeule dont il eſt ici queſtion.

IV. On pourroit objecter, qu'en conſidérant les corpuſcules durs comme un aggrégé de particules, il faut ſuppoſer une force infinie de cohéſion entr'elles ; à moins dequoi il ſera toujours poſſible d'imaginer un effort aſſez grand pour les diviſer, ce qui répugne à l'idée de la dureté. Mais, quelque ſpécieuſe que ſoit cette objection je

(*) *— — — niſi erit minimum, parviſſima quæque*
Corpora conſtabunt ex partibus infinitis.
Quippe ubi dimidiæ partis pars ſemper habebit
Dimidiam partem ; nec res perfiniet ulla ;
Quoi quoniam ratio reclamat vera, negatque
Credere poſſe animum, victus fateare neceſſe'ſt
Eſſe ea quæ nullis jam prædita partibus exſtent,
Et minima conſtent natura : quæ quoniam ſunt,
Illa quoque eſſe tibi ſolida fatendum.

Lucretius Lib. I.

Voyez les Lettres de M. de Maupertuis. Lettr. IX. & X.

je ne crois pas qu'elle frappe au but. Il n'eſt queſtion ici que de Phyſique; & auſſi peu que je prétends y introduire une force de cohéſion infinie, auſſi peu a-t-on droit d'y admettre un effort infiniment puiſſant. Ainſi, pourvû qu'on m'accorde que dans la Nature, où toutes les forces ſont finies, il n'y a point de contradiction à ſuppoſer que la plus grande force de cohéſion entre deux particules puiſſe contrebalancer le plus grand effort phyſique; on m'aura accordé en même tems la poſſibilité des corps durs. C'eſt tout ce que je demande, & ce que je ne crois pas qu'on puiſſe refuſer.

V. Mais ce n'eſt pas là la plus forte contradiction que les corps durs ayent eû à eſſuïer. On les a combattu par un argument Métaphyſique appuyé ſur une loi générale de la Nature, qui ſembloit ne ſouffrir aucune réplique. C'eſt un axiome univerſellement reçu, a-t-on dit, que la Nature n'agit point par ſaut; Or on ne ſauroit admettre des corps durs, ſans ſuppoſer un ſaut; Donc ces corps n'exiſtent pas. La Loi *de continuité* s'oppoſe à leur réception; cette Loi veut qu'un être ne paſſe point d'un extrême à l'autre, ſans paſſer par une infinité d'états intermédiaires.

VI. Mais ſi je venois à bout de prouver que cette Loi, dans le ſens qu'on lui donne ici, eſt violée par le choc des Corps élaſtiques, & des corps mous, préciſément de la même manière qu'elle le ſeroit dans le choc des corps durs, quelle concluſion en tirera-t-on? Faudra-t-il, pour conſerver cette Loi, renoncer à toutes les eſpeces de corps? Ou n'aimera-t-on pas mieux les admettre toutes?

VII. Examinons donc ce qui ſe paſſe dans le choc des corps élaſtiques.

Soient d'abord deux boules égales, & également élaſtiques, A; & B. Que B ſoit arrêtée par quelque obſtacle invincible, & que A ſe meuve vers elle dans la direction des centres avec une viteſſe quelconque $= v$. Il arrivera que, lorsque l'extrémité e du corps, A Fig. I.

ſera parvenuë à toucher B en *o*, A ne pourra plus avancer ſans pénétrer dans B ; & leur élaſticité étant ſuppoſée égale, B réagira ſur A avec la même force dont il ſera preſſé ; par conſéquent une partie de la viteſſe avec laquelle A s'avançoit vers B, ſera détruite. Il continuera donc de plier les parties de B, qui s'oppoſent à ſon paſſage, avec une viteſſe retardée à chaque inſtant, jusqu'à ce que ce rallentiſſement ſucceſſif ait diminué la viteſſe de A au point de la rendre $= 0$, lorsque *e* ſera parvenu en *f*.

Si nous ſuppoſons maintenant que ce rallentiſſement produit par la réaction continuelle de B, ſoit égal à celui qu'éprouve un corps qui s'éleve perpendiculairement en haut, les viteſſes diminueront en raiſon des tems ; c.à.d. que ſi au bout du premier inſtant, A a perdu un dégré de viteſſe, il en aura perdu 2. au bout du ſecond ; 3. au bout du troiſième, & ainſi de ſuite.

Que la ligne *of*, qui exprime la profondeur de la compreſſion dans chaque boule, ſoit $= s$. Le centre du Corps A aura parcouru depuis le moment du contact jusqu'à l'extinction de ſa viteſſe l'eſpace $2s$; quel que ſoit cet eſpace, puisqu'il eſt fini, l'on peut ſuppoſer que, pendant que le centre A faiſoit ce chemin en avant, il a paſſé ſucceſſivement par tous les degrés poſſibles de viteſſe décroiſſante jusqu'au repos ; puisque le tems *t*, qu'il lui a fallu pour parvenir de L en M, peut être diviſé en autant de tempuſcules qu'on voudra concevoir de degrés de viteſſe.

Jusqu'ici la Loi de continuité peut avoir lieu en toute rigueur, ſi l'on ne ſe fait point de ſcrupule de tranſporter dans la Phyſique des infiniment petits, qui à proprement parler n'ont lieu qu'en Géometrie.

Mais voyons ce qui eſt arrivé, pendant ce tems là, à la partie du corps A, ſituée à ſon extremité *e*. Puisque la compreſſion totale de A eſt $= s$, il faut que pendant le tems *t*, le corpuſcule *e* ait reculé de cet eſpace $- s$, tandis qu'il avançoit avec le centre A, par

un

Tab. VIII.

ad pag. 333.

Fig. 1.

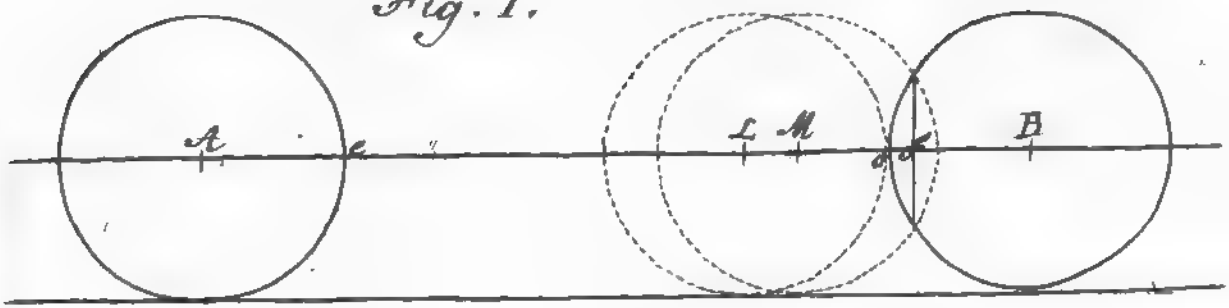


Fig. 2.

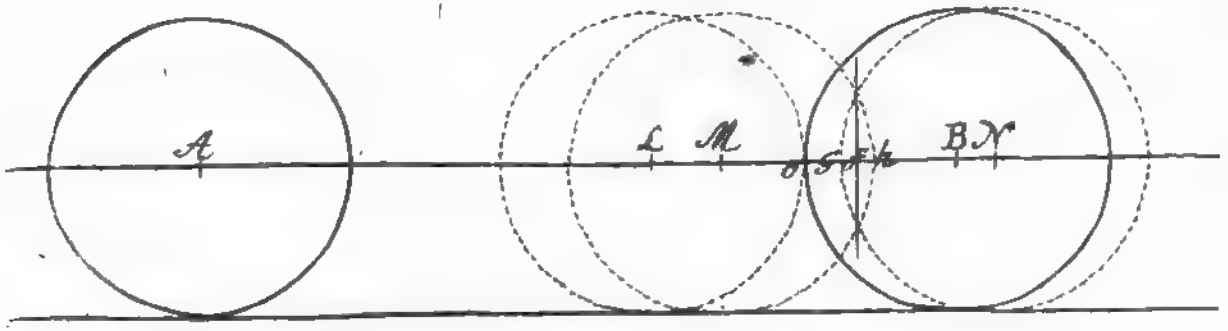
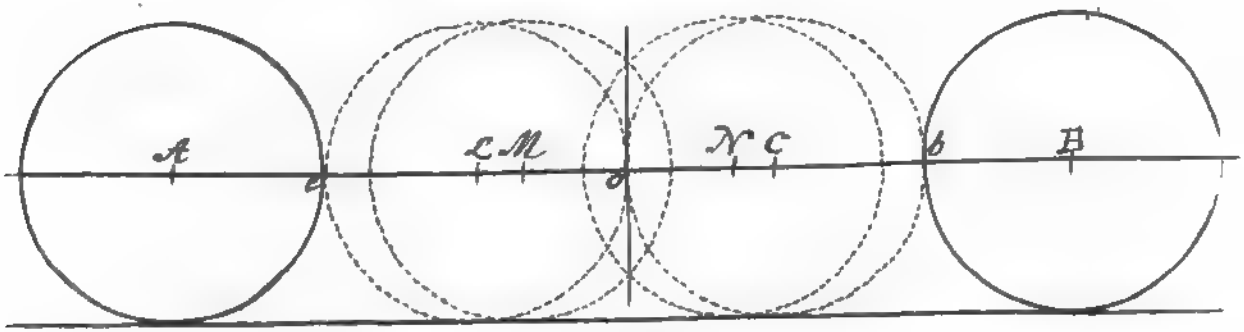


Fig. 3.



un eſpace $= 2s$. Il n'a donc réellement parcouru qu'un eſpace $= s$, tandis que ſon centre faiſoit un chemin double. Comment concevra-t-on que deux particules qui au commencement du tems t, avoient une même viteſſe v, & qui l'ont perduë toutes deux à la fin de ce même tems t, ayent pû parcourir dans cet intervalle un eſpace double l'une de l'autre, & paſſer néanmoins par tous les mêmes degrés de diminution de viteſſe. Il faut dire, ou que l'un de ces corpuſcules paſſoit par les degrés, v, $v-2$, $v-4$, $v-6$; &c. tandis que l'autre paſſoit par les degrés, v, $v-1$, $v-2$, $v-3$; &c. ou bien que l'un employoit la moitié plus de tems que l'autre à perdre un égal degré de viteſſe. Ou l'échelle qui repréſente la diminution inſenſible des viteſſes a toujours le même nombre d'échelons, depuis un même degré de célerité jusqu'au repos; & alors il faudra dire que, bien que deux corps ayent une viteſſe égale, l'un peut employer néanmoins la moitié plus de tems que l'autre à parcourir ces échelons; ou il faut ſuppoſer que le nombre des échelons n'eſt pas tellement fixé, que l'un de ces deux corps ne puiſſe faire un ſaut par deſſus tous les échelons impairs, tandis que l'autre ſera obligé de n'en manquer aucun.

VIII. Mais laiſſons ces conſidérations, pour voir ce qui arrivera lorsque la boule B ſera ſimplement en repos, ſans être retenuë par quelque obſtacle. Des que le centre du corps A ſera parvenu en L, les deux boules ſe toucheront en o, & dès lors le corps B, réſiſtant par ſon inertie au mouvement du corps A, lui fera perdre quelque peu de ſa viteſſe. Il réſultera de là une preſſion mutuelle, qui, comme on ſait, continuë jusqu'à ce que la boule A, ait perdu la moitié de ſa viteſſe, & que la boule B ait acquis une viteſſe égale à cette moitié-là. Car alors la viteſſe étant la même dans les deux corps, & la direction auſſi, ils ceſſent d'agir l'un ſur l'autre, & ſe touchent ſans ſe preſſer. Fig. II.

Pendant la durée de ce choc, le centre A a continué d'avancer de L en M, avec une viteſſe retardée par des dégres inſenſibles

ſi l'on veut ; & le centre du corps B a commencé à ſe mouvoir de B en N, avec une viteſſe accélérée, égale en chaque tempuſcule, dt, à la diminution de la viteſſe du corps A.

Comme ce corps A ne perd dans la compreſſion que la moitié de ſa viteſſe v, il faut partager cette viteſſe en deux parties égales; l'une $= \frac{1}{2} v$, qui continuë uniformement pendant la preſſion des deux Corps, & qui lui reſte encore en entier lorsque la compreſſion eſt parvenuë à ſon plus haut point ; l'autre auſſi $= \frac{1}{2} v$, qui va en décroiſſant, & qui s'évanouït à la fin de la preſſion. Ainſi dans nôtre ſuppoſition, l'eſpace que le centre A parcourt avec ſa demi-viteſſe uniforme eſt préciſément double de celui qu'il décrit avec la viteſſe décroiſſante; poſant donc le tems que dure la compreſſion entière $= t$, & la viteſſe totale $v = \frac{s}{t}$, l'eſpace LM, que le centre A parcourt pendant le choc ſera $= \frac{3}{4} s$; & l'eſpace BN, que décrit dans ce même tems le centre B, avec ſa viteſſe croiſſante $= \frac{1}{2} v$, ſera $= \frac{1}{4} s$. Or, puiſque ces Corps ſe meuvent dans le même ſens, la différence entre ces eſpaces parcourus par les deux centres, marque de combien ils ſe ſont rapprochés par la preſſion ; ainſi la compreſſion totale, gb, ſera $= \frac{1}{2} s$, & chaque boule s'eſt applatie à la profondeur $\frac{1}{4} s$. L'extrémité o de la boule A a donc parcouru dans le tems t, l'eſpace $ob = \frac{3}{4} s$, en avant, & a reculé en même tems de l'eſpace $fb = -\frac{1}{4} s$, en ſorte que tout ſon mouvement a été $= \frac{1}{2} s$; l'extrémité correſpondante de la boule B a pendant ce tems là parcouru avec ſon centre l'eſpace $og = \frac{1}{4} s$, & en outre par ſon propre enfoncement l'eſpace $gf = \frac{1}{4} s$; tout ſon mouvement a donc été $= \frac{1}{2} s$.

Maintenant, pour concilier ces diverſes viteſſes avec la Loi de continuité, partageons en idée le tems t, en autant de momens que l'on voudra. Soit le nombre de ces momens, fini, ou infini, $= n$, le tems t ſera exprimé par le ſerie, $\frac{t}{n} + \frac{t}{n} + \frac{t}{n} + \frac{t}{n}$ &c. en

poſant

poſant donc l'accélération & la diminution des viteſſes, proportionelle à celles qui réſultent de la péſanteur, la ſuite des eſpaces parcourus par le centre de A, correſpondante à la ſerie des tems, ſera

$$\left(\frac{s}{2n}+\frac{(2n-1)s}{4nn}\right)+\left(\frac{s}{2n}+\frac{(2n-3)s}{4nn}\right)+\left(\frac{s}{2n}+\frac{(2n-5)s}{4nn}\right)+\text{- - +}\left(\frac{s}{2n}+\frac{(2n-2n+1)s}{4nn}\right).$$

dont la ſomme eſt $=\frac{3}{4}s=$ LM.

Par le même calcul la ſuite correſpondante des eſpaces parcourus par le centre B, avec ſa viteſſe croiſſante, ſera

$$\frac{s}{4nn}+\frac{3s}{4nn}+\frac{5s}{4nn}+\text{- - - - +}\frac{(2n-1)s}{4nn}=\frac{1}{4}s=\text{BN.}$$

Mais dans le même tems les eſpaces coreſpondants parcourus par l'extrémité antérieure du corps A ſont :

$$\left(\frac{s}{4n}+\frac{(2n-1)s}{4nn}\right)+\left(\frac{s}{4n}+\frac{(2n-3)s}{4nn}\right)+\left(\frac{s}{4n}+\frac{(2n-5)s}{4nn}\right)+\text{- - +}\left(\frac{s}{4n}+\frac{(2n-2n+1)}{4nn}\right)=\frac{1}{2},$$

& ceux que parcourt l'extrémité poſtérieure du Corps B ſeront :

$$\frac{s}{2nn}+\frac{3s}{2nn}+\frac{5s}{2nn}+\text{- - - - - +}\frac{(2n-1)s}{2nn}=\frac{1}{2}s.$$

On n'a qu'à comparer ces ſeries entr'elles pour s'apperçevoir de l'inégalité des gradations, & pour ſe convaincre que dans chaque moment infiniment petit l'extrémité de B parcourt un eſpace double de celui que décrit ſon centre. Voilà donc deux viteſſes initiales qui reçoivent dans un même tems des accroiſſemens bien inégaux. Cela ne paroit pas trop s'accorder avec la Loi de continuité ; ſi un corps en repos peut acquérir dans un tems donné une viteſſe double de celle d'un autre corps en repos, pourquoi n'en pourroit-il pas acquérir une triple, une quadruple, & ainſi de ſuite à l'infini ? Et que deviendroit alors la loi de continuité !

IX. Mais ſans inſiſter trop longtems ſur ces difficultés, paſſons à un cas plus déciſif. (*)

Fig. III. Que la Boule B ne ſoit plus en repos ; qu'elle ſe meuve vers A avec une viteſſe v, égale à celle du corps A. Quand ces boules ſeront parvenuës à ſe toucher au point o, elles continueront en vertu de leur fléxibilité à ſe preſſer mutuellement jusqu'à ce qu'elles ayent perdu de part & d'autre tout leur mouvement. Leurs centres, (car je ſuppoſe que la compreſſion ne s'étend pas jusques là,) leurs centres, dis-je, continueront à s'approcher pendant un nombre infini de tempuſcules dt, avec une viteſſe décroiſſante jusqu'en M & N; en ſorte que pendant qu'ils parcourront les eſpaces LM, CN $= s$, leur viteſſe diminuera par tous les degrés inſenſibles, & ne s'éteindra qu'au bout de cet eſpace s. Ici encore, dira-t-on, la Nature n'agit point par ſaut. Soit: mais que dirons nous des corpuſcules placés aux deux extrémités des boules en e & en b, qui ſe ſont touchées en o, dès le premier inſtant du choc ? Chacun d'eux s'eſt rapproché de ſon centre de l'eſpace ds, dans le premier tempuſcule dt, par un mouvement en arrière, & s'eſt mû en même tems en avant avec le reſte de la boule par un eſpace égal ds, pour revenir en o. La même choſe leur eſt arrivée dans tous les tempuſcules ſuivans, jusqu'à la plus grande compreſſion. Où eſt ici la Loi *de continuité* ? Il faut néceſſairement de deux choſes l'une : ou le corpuſcule placé en e a paſſé dans un inſtant indiviſible de la viteſſe v, en avant à la viteſſe $-v$, en arrière, ſans paſſer ni par le repos, ni par les degrés de retardation & d'accélération; ou il a paſſé dans ce même inſtant de la viteſſe finie v à l'état d'un parfait repos. Quelque parti que l'on prenne, le ſaut n'en eſt pas moins évident. Soit que l'on conçoive le corpuſcule e, comme

(*) J'ai eu le plaiſir de voir que l'Auteur des Mélanges de Litterature, d'Hiſtoire, & de Philoſophie, avoit déjà employé cet argument dans l'Eloge de M. *Bernoulli*. Il eſt ſi flatteur pour moi de m'être rencontré avec M. d'*Alembert*, qu'aux risques même d'être crû plagiaire, je ſuis charmé d'avoir à citer une autorité de ce poids.

comme acquérant ſubitement une viteſſe propre $= -\frac{ds}{dt}$, tandis qu'il eſt emporté par une viteſſe commune $= +\frac{ds}{dt}$; ſoit que l'on diſe que ces deux viteſſes ſe détruiſant parfaitement, les corpuſcules *e* & *b*, paſſent ſubitement d'un mouvement actuel au repos dès le premier inſtant du contact.

C'eſt auſſi ce qui arrive réellement aux corps élaſtiques, qui ſe choquent avec des maſſes & des viteſſes égales. Leurs parties extrémes venant à ſe rencontrer s'arrêtent réciproquement tout court; on ne ſauroit concevoir pourquoi ni comment elles pourroient conſerver un ſeul inſtant leur mouvement après s'être rencontrées. Les parties les plus voiſines des extrémes n'étant pas encore arrêtées par un pareil choc, continuent leur mouvement pendant le ſecond moment, & parcourant un eſpace ds, viennent ſe ſerrer derrière, & autour des extrémes, où elles ſont pareillement arrêtées tout court par un effort égal & contraire, ce qui donne à chaque boule un commencement d'applatiſſement. Dans les inſtans ſuivans les parties plus reculées, ſe ſuccedant dans le même ordre, viennent augmenter cet applatiſſement, & perdre de même leur mouvement.

X. Ce que j'ai dit jusqu'ici des corps élaſtiques, doit s'entendre également, & ſans la moindre reſtriction, de ceux qui, ſuſceptibles de compreſſion, n'ont point d'élaſticité pour reprendre leur premiere figure. En effet je n'ai conſidéré que ce qui arrive depuis le moment du contact, jusqu'à la plus grande compreſſion; & jusqu'à ce moment là, il n'y a pas la moindre différence entre le choc des corps élaſtiques, & celui des corps mous. Il auroit été ſuperflu d'examiner ce qui arrive dans la reſtitution des corps: on ſait que les viteſſes éteintes renaiſſent dans l'ordre renverſé de leur diminution; ce qui ne fournit point de nouvelles conſidérations, rélatives à la matière

que je traitte ici. Il me ſuffit d'avoir prouvé que la loi de continuité, dans le ſens qu'on a voulu lui donner, eſt auſſi peu compatible avec le choc des corps mous, & élaſtiques, qu'elle l'eſt avec celui des corps durs : puisque dans tous, le paſſage immédiat du mouvement au repos doit néceſſairement avoir lieu.

XI. La ſeule objection que je crois qu'on puiſſe faire contre ce que je viens de montrer ; c'eſt qu'on dira, qu'il ne s'agit pas d'examiner le mouvement particulier de chaque portion de matière, qui concourt à former les boules A & B ; que dans le choc des corps on conſidére ces boules comme formant un tout, une eſpece d'unité qui ſe réduit au centre de chaque boule ; que c'eſt là le ſeul mouvement qu'il faut conſidérer ; & que, de l'aveu de tout le monde, ce mouvement dans les corps mous & élaſtiques s'accorde parfaitement avec la loi de continuité.

XII. J'emprunterai ici l'exemple dont s'eſt ſervi un des plus zélés partiſans de cette loi, dans une Piéce deſtinée à combattre les corps durs. Concevons une boule élaſtique comme un amas d'un nombre infini de petits balons pleins d'un air extrémement condenſé, renfermés ſous une envelope commune, & ſuppoſons que chaque portion de cet amas, quelque petite qu'elle puiſſe être, eſt elle-même renfermée ſous ſa propre envelope. Dans cette ſuppoſition, qui eſt la plus avantageuſe qu'on puiſſe faire en faveur de la Loi de continuité, le centre du grand balon A, de l'article IX, perd, ſi l'on veut, ſa viteſſe par degrés inſenſibles ; mais le petit balon *e*, qui touche le corps B au premier inſtant du contact, perd aſſurément la ſienne tout d'un coup ; ou ſi l'on aime mieux, il en acquiert une en ſens contraire dans un inſtant. Or je demande, quel eſt ici le phyſique ? Eſt-ce le centre de gravité A, qui n'eſt qu'un point mathématique, ou eſt-ce le balon *e*, qui s'arrête ſubitement ? La loi *de continuité* n'a-t-elle lieu que pour les corps d'une certaine groſſeur, ou s'étend-elle à tout ce qui eſt corps ? Et tandis que les

Loix

Loix du mouvement embraſſent tous les mobiles ſans diſtinction, celle de la continuité ne concerne-t-elle que ceux d'un volume déterminé ? Car enfin, ce balon, cette portion de la boule A, qui par ſa ſituation eſt la première à rencontrer le corps B, quelle que ſoit ſa groſſeur, a une viteſſe finie; & cette viteſſe, elle la perd dans un inſtant indiviſible de tems. Qu'on ſuppoſe la matière diviſée actuellement à l'infini, (quelque difficulté qu'il y ait à accorder cette ſuppoſition,) ou qu'on diſe que chaque boule eſt compoſée d'un nombre déterminé quelconque de corpuſcules primitifs; dès lors qu'il eſt vrai qu'un de ces corpuſcules, ou de ces parties infiniment petites, a pû paſſer d'une viteſſe finie au repos, ſans deſcendre par les degrés intermédiaires, pourquoi chaque autre particule ſemblable ne pourroit-elle pas également perdre toute ſa viteſſe en un inſtant ? Or qu'eſt-ce que la boule entière, conſidérée en Phyſique, ſi ce n'eſt l'aggrégé de toutes ces particules là ? On n'a qu'à ſubſtituer aux boules de l'article IX. des parallelepipedes à large ſurface, ſi le nombre des corpuſcules ajoûte quelque choſe à ce que j'ai prouvé d'un ſeul.

XIII. Mais dira-t-on, en adoptant l'exemple des balons, cette particule placée à l'extremité, eſt elle-même un balon élaſtique auſſi bien que la boule entière ; elle ſe comprimera donc ſelon les mêmes loix ; on y peut toujours concevoir une compreſſion ſucceſſive, & un centre de gravité, qui ne perdra ſon mouvement que par degrés.

A' cela je réponds qu'on ne fait que reculer la difficulté d'un pas. Ce n'eſt point ſa groſſeur de la boule qui entre ici en conſidération. Je n'ai pas déterminé le diametre du corps A; qu'on l'imagine auſſi grand, ou auſſi petit qu'on le voudra, il ſera toujours vrai qu'il y aura une portion de matière dans cette boule, qui à la rencontre d'une autre perdra toute ſa viteſſe dans un inſtant indiviſible: & cela ſuffit, je crois, pour renverſer la Loi de continuité dans le ſens qu'on a voulû lui donner ; à moins qu'on ne prouve que cette partie du

corps A, qui touche immédiatement B dans le choc n'eſt pas un corps.

Je ſai que pour ſauver la Loi de continuité, on a recours ici à la ſuppoſition que la matière eſt actuellement diviſée à l'infini. Dans cette étrange ſuppoſition on dit que le corpuſcule e, bien qu'il ait perdu une viteſſe finie en un inſtant, n'a cependant fait que paſſer d'un mouvement infiniment petit au repos. Car comme ſa maſſe n'eſt qne l'élément de la maſſe A, le produit de cet infiniment petit, dA, par une viteſſe finie v, ne donne qu'une quantité de mouvement infininiment petite $v\,dA$; & ce n'eſt que cette quantité qu'il perd à l'inſtant du contact.

Il eſt viſible, ce me ſemble, qu'on abuſe ici du calcul des différences. J'avouë que $v\,dA$ eſt auſſi bien un infiniment petit en Algébre, que le ſeroit $A\,dv$. Mais l'application qu'on en fait ici à la Loi de continuité n'eſt pas juſte. Quand on dit en vertu de cette loi, qu'un corps ne ſauroit parvenir du mouvement au repos, ſans paſſer par tous les degrés inſenſibles, il eſt évident qu'on n'entend pas que la maſſe de ce corps diminuë jusqu'à devenir infiniment petite. La maſſe eſt conſtante, & invariable. Ce n'eſt que de la viteſſe, ou des fonctions de la viteſſe, qu'on veut parler; car ce ſont elles ſeules, qui peuvent croître, & décroître par degrés. Ainſi, pour que la Loi de continuité ne fût point violée dans nôtre cas, il faudroit que la viteſſe finie v, de la petite maſſe conſtante dA, eut paſſé par tous les degrés inſenſibles avant de s'évanouïr; ce qui n'eſt pas arrivé. Ou, pour m'expliquer en deux mots; le paſſage de l'état $A\,du$ au repos, s'accordera, ſi l'on veut avec la Loi de continuité; mais le paſſage de l'état $dA.v$ à ce même repos, la viole auſſi bien que le feroit le paſſage immédiat de tout autre état ſemblable $M.v$.

C'eſt ce qu'il eſt aiſé de rendre ſenſible par le calcul même. J'e n'ai pour cet effet qu'à conſidérer une viteſſe éteinte comme un degré infini-

infiniment petit de viteſſe. Dans nôtre cas, je dis donc, que le corpuſcule *e* a paſſé immédiatement de l'état *vd*A, à l'état *dvd*A. Voilà par conſéquent une quantité de mouvement infiniment petite du premier degré, qui a paſſé dans un inſtant à une quantité infiniment petite du ſecond degré. N'eſt-ce pas manifeſtement le même faut qui arrive, lorsqu'un corps paſſe immédiatement d'un mouvement fini, à un infiniment petit du premier degré, c'eſt à dire au repos?

XIV. D'ailleurs il faut bien faire attention à la nature de l'objet auquel on applique cette loi. Tant qu'on en reſte aux abſtractions de la pure Géometrie, rien de plus aiſé que de concevoir une continuité, & une gradation par degrés parfaitement inſenſibles. Les lignes, les ſurfaces qui expriment les tems, les viteſſes, & les eſpaces, ſont ſuſceptibles d'infiniment petits de tous les genres. Mais dés qu'il s'agit de la Nature, d'Etres réellement exiſtans, & ſurtout de matière, il n'y a plus d'infini, ni de gradation abſolument inſenſible. Il y en a en Phyſique dont les intervalles échapent à nos ſens; mais, pour être imperceptibles à nos yeux, ces lacunes n'exiſtent pas moins. Les animaux, les végetaux, paroiſſent dans leur accroiſſement paſſer par tous les degrés infiniment petits de la Géometrie, mais de quelque façon qu'on conçoive leur dévelopement, il n'eſt pas moins vray, qu'il ſe forme par l'addition de nouvelles parties d'inégales grandeurs, qui ne ſont rien moins que des infiniment petits, auſſi peu que les interſtices inégaux & irréguliers qui reſtent entre ces particules, & que des matières hétérogenes rempliſſent. Peut-on dire, en prenant les termes à la rigueur, qu'un animal, qu'un arbre, paſſe en croiſſant par tous les degrés infiniment-petits?

XV. Oſerois-je ici approfondir un peu mieux ce qu'on nomme la Loi de continuité? Il y a quelquefois des principes, qui, malgré un air d'évidence qui les fait adopter, ne laiſſent pas d'être obſcurs, & trop peu déterminés. L'autorité d'un nom célébre ſuffit enſuite pour en fixer le ſens. C'eſt ainſi que de l'ancien axiome trop vague :

vague : *Natura non operatur per ſaltum*, s'étoit formée la Loi de continuité. Un Anglois, (*) grand Philoſophe, & grand Mathématicien, mais que ſon zéle pour *Newton* pourroit rendre ſuſpect, entreprit de la combattre ; Un Philoſophe plus illuſtre, auſſi grand Géometre, & que ſa ſupériorité éléve au deſſus de l'eſprit de Secte, a achevé de décréditer cette Loi dans le ſens qu'on lui avoit donné. „ Je „ ne ſais, dit ce grand homme, (**) ſi l'on connoit aſſez la manière „ dont le mouvement ſe produit, ou s'éteint, pour pouvoir dire „ que la Loi de continuité fût violée dans le choc des corps durs. „ Je ne ſai pas trop même ce que c'eſt que cette Loi. Quand on „ ſuppoſeroit que la viteſſe augmentât, ou diminuât par degrés, n'y „ auroit-il pas toujours des paſſages d'un degré à l'autre ? Et le paſ„ ſage le plus imperceptible ne viole-t-il pas autant la continuité, „ que feroit la deſtruction ſubite de l'Univers ?

En effet tant qu'on dira ; que *la loi de continuité eſt un ordre immuable, & perpétuel, établi depuis la création de l'Univers, & que la Nature obſerve conſtamment dans toutes ſes opérations, en vertu duquel tout ce qui s'exécute, s'exécute par des degrés infiniment petits :* ou on dira une choſe incompréhenſible ; ou on parlera d'une Loi qui, comme on l'a montré, n'exiſte point dans la Nature.

Examinons les preuves ſur leſquelles cette Loi à été établie ; ce ſera peut être le moyen le plus ſeur de déterminer le véritable ſens qu'on doit lui attribuer. „ Aucun changement, *dit-on*, ne peut ſe „ faire par ſaut. Rien ne peut paſſer d'une extrémité à l'autre, ſans „ paſſer par tous les degrés du milieu. On ne ſauroit concevoir au„ cune connéxion entre deux extrémités oppoſées, indépendamment „ de toute communication de ce qui eſt entre-deux. Si la Nature „ pouvoit paſſer d'un extrême à l'autre, p. e. du repos au mouve„ ment

(*) *M. Maclaurin. Account of ſir Iſaac Newtons* Philoſophical Diſcoveries. Lib. I. ch. 4. & L. II. ch. 1.

(**) Eſſai de Cosmologie par M. de *Maupertuis*. pag. 66. & 67.

„ ment, du mouvement au repos, ou d'un mouvement en un ſens,
„ à un mouvement en ſens contraire, ſans paſſer par tous les mouve-
„ mens inſenſibles qui conduiſent de l'un à l'autre; il faudroit que
„ le premier état fût détruit, ſans que la Nature ſçût à quel nouvel
„ ètat ſe déterminer. Par quelle raiſon en choiſiroit-elle un par
„ préférence, & dont on ne pût demander pourquoi celui ci plutôt
„ que celui là? puiſque, n'y ayant aucune liaiſon néceſſaire entre ces
„ deux états, point de paſſage du repos au mouvement, ou d'un
„ mouvement à un mouvement oppoſé, aucune raiſon ne la détermi-
„ neroit à produire une choſe plutôt que toute autre.„

Ou je ſuis fort trompé, ou ce raiſonnement prouve uniquement; que tout effet a un certain rapport à la cauſe qui le produit; que toutes les opérations de la Nature ont leur raiſon ſuffiſante; & que tout effet total, qui ſuppoſe néceſſairement des degrés diſtincts, ne peut être produit que ſucceſſivement, & par ces degrés-là; parce que l'agent n'eſt dans la diſpoſition prochaine & immédiate de produire la dernière partie de l'effet total, que lorsqu'il a opéré les précédens; ce qui revient aſſez à l'ancien axiome des Scholaſtiques: Qu'il ne ſauroit y avoir plus dans l'effet, qu'il n'y a eu dans la cauſe.

Si c'eſt là ce qu'on entend par la Loi *de continuité;* ſi par les *ſauts* dans la Nature, on déſigne, non une lacune dans une ſuite imaginaire d'infiniment petits, mais un effet qui arriveroit avant que l'agent fût dans la diſpoſition prochaine, & la plus prochaine, de le produire; loin de vouloir combattre un principe ſi évident, j'y ſouscris ſans la moindre répugnance. Mais en ce cas là, j'eſpère auſſi qu'on reconnoitra que cette Loi n'eſt point violée par le choc des corps durs. Car d'où ſait-on que les corps durs qui ſe rencontrent directement avec des maſſes, & des viteſſes égales, s'arrêtent à l'inſtant du contact? N'eſt-ce pas parce que la raiſon de cet effet eſt fondée ſur la Nature même de ces Corps? Que faut-il de plus qu'un obſtacle invincible pour arrêter un mobile tout court? Le corps A,

dés qu'il eſt parvenu à toucher le corps B, n'eſt-il pas dans la diſpoſition prochaine, & la plus prochaine de produire, cet effet ? Et ſera-t-on embaraſſé de trouver la raiſon de la perte d'un mouvement qu'on avoit prévuë d'avance ? Il ſeroit à ſouhaiter que la Nature n'offrit jamais de phènomenes plus difficiles à expliquer.

XVI. Jusqu'ici je n'ai touché qu'aux Argumens que la Phyſique, & la Métaphyſique, ſembloient oppoſer à la réhabilitation des corps durs. Mais il y avoit une difficulté d'une toute autre force, priſe de la Mécanique, qui paroiſſoit exiger leur excluſion, & qui probablement avoit donné lieu aux Objections que je viens de rapporter. Les Principes les plus généraux, qui réſultoient des Loix du mouvement, ne s'étendoient pas au choc des Corps durs. On ne pouvoit concilier le mouvement de ces corps avec les Principes qu'on connoiſſoit. Il falloit renoncer, ou aux Corps durs, ou à un principe univerſel. L'alternative étoit embarraſſante, mais il étoit tout naturel de préférer l'uniformité des Loix de la Nature, à des Corps, dont *Lucréce*, leur grand protecteur, avoit déjà dit :

- - - - *difficile eſſe videtur credere, quicquam*
In rebus ſolido reperiri corpore poſſe.

Heureuſement cette alternative ne ſubſiſte plus. Les Corps durs peuvent conſerver leur place, ſans que la Nature varie dans ſa maniére d'opérer. Elle ſuivoit depuis ſix mille ans un principe uniforme & conſtant, digne de la Sageſſe infinie du Créateur ; & ce Principe ſeul ſuffiſoit pour la diriger dans tous les cas du repos & du mouvement, dans le choc des corps durs, & de ceux qui ne le ſont pas. La difficulté étoit de remonter des Loix particulières qu'on connoiſſoit, à ce Principe général qu'on ne connoiſſoit pas, & dont à peine on ſoupçonnoit l'exiſtence. Il ſemble que la gloire de cette découverte fût deſtinée à nôtre Académie. Les deux grands hommes qui ont préſidé, l'un à ſon inſtitution, & l'autre à ſon renouvellement, ont

tous

tous deux preſſenti l'exiſtence de ce Principe univerſel, & l'ont cherché. Le premier crut l'avoir trouvé dans celui de la conſervation des forces vives : Principe, vrai, fécond, & d'un uſage étendu, mais fort ſubordonné au principe univerſel qu'il avoit en vuë. Le ſecond plus heureux l'a découvert dans la Loi de l'épargne, ou de la Minimité d'Action. *Leibnitz*, le grand *Leibnitz*, bon connoiſſeur, & ſincère admirateur des belles découvertes, eut applaudi à celle-ci, & n'en eut pas conteſté la gloire à ſon illuſtre Auteur.

XVII. Les découvertes les plus importantes, ont toujours eſſuyé les plus grandes contradictions dans leur origine. On en peut donner, je crois, une raiſon aſſez naturelle. Des découvertes ſuppoſent des idées nouvelles, familières à l'Inventeur, & étrangeres aux autres. Ceux-ci rapportent ces idées à celles qu'ils avoient antérieurement ſur la même matière, & ne peuvent pas en les comparant enſemble leur donner un même degré de clarté. L'habitude où l'on étoit de ſe ſervir de la *Méthode des Indiviſibles*, a fait méconnoitre le *Calcul différentiel*. Le Principe accrédité de la *quantité du mouvement*, a fait révoquer en doute pendant long tems celui des *forces vives ;* & celui-ci à ſon tour ſemble aujourd'hui aveugler des perſonnes d'ailleurs très éclairées, ſur le Principe de la moindre quantité d'Action. On a crû retrouver encore la force vive dans la ſolution du problème *ſur les Loix du mouvement des corps durs*, où il étoit cependant le moins naturel de la chercher. Preuve évidente, ou qu'on n'a pas bien compris encore, en qnoi conſiſte la découverte du Principe de la moindre quantité d'Action ; ou que l'idée des plans immateriels qui entre dans la ſolution de ce problème, a fait étrangement confondre des choſes, qui y étoient néanmoins bien exactement diſtinguées.

XVIII. Les progrés des Sciences, & la Vérité, ne peuvent que gagner tôt ou tard aux diſputes qui s'élévent entre les Savans ; & ceux-ci n'y perdroient jamais rien, s'ils apportoient à ces controver-

ſes la modération, & la politeſſe, qu'on a droit d'attendre de ceux qui ne cherchent que la Vérité. Plus une matière eſt épineuſe, plus il eſt pardonnable de s'y être égaré.

Quoique je ne me flatte pas de ramener au vray, ceux qui ont attaqué le Principe de la moindre quantité d'action, je crois pourtant que ceux qui ſont de bonne foi dans l'erreur, ſeront bien aiſe qu'une matière auſſi intéreſſante ſoit miſe dans tout le jour dont elle eſt ſuſceptible. Le moyen le plus court d'y réüſſir, eſt, ce me ſemble, de faire un parallèle exact, & impartial, du Principe de la moindre quantité d'action, & de celui de la conſervation des forces vives. En entreprenant ce parallèle je ne crois pas m'écarter du ſujet que je traitte ici. Après avoir prouvé l'éxiſtence des corps durs, il eſt naturel de rapporter les loix de leur choc. C'eſt concilier le calcul des différences, avec la nature & les déterminantes du ſujet.

XIX. Commençons ce parallèle, par le Principe de la moindre quantité d'Action. Voici comme l'illuſtre Inventeur l'enonce :

Principe Général.

„ Lorsqu'il arrivé quelque changement dans la Nature, la quan-
„ tité d'action néceſſaire pour ce changement eſt la plus petite qu'il
„ ſoit poſſible.

„ La *quantité d'action* eſt le produit de la maſſe des corps, par
„ leur viteſſe, & par l'eſpace qu'ils parcourent.

PROBLEME.

Ce principe poſé ; *trouver une formule générale qui contienne toutes les Loix du repos & du mouvement pour tous les corps quelconques.*

Soient deux corps quelconques, dont les maſſes ſont A & B, & les viteſſes propres *a* & *b* ; qu'en cas d'inégalité, *a* ſoit plus grand que

que b. Qu'il ſoit arrivé au mouvement de ces corps un changement, en ſorte que la viteſſe de A ſoit maintenant $= x$, & celle de B $= y$. Il s'agit de trouver par le Principe de la moindre quantité d'action une formule générale, qui donne pour tous les cas les valeurs de x & de y.

Cherchons pour cet effet quelle a été la quantité d'action néceſſaire pour produire le changement arrivé : c'eſt à dire, cherchons quels ſont les trois élémens de maſſes, de viteſſes, & d'eſpaces, dont le produit doit donner cette quantité d'action requiſe.

1°. D'abord par rapport aux maſſes, il ne ſauroit y avoir de difficulté ; ce ſont les mêmes avant & après le changement, ſavoir, A & B.

2°. Par rapport aux viteſſes, conſidérons chacune ſéparément. Celle du Corps A étoit $= a$, avant le changement arrivé ; aprés ce changement elle eſt $= x$. La dépenſe qui s'eſt faite en viteſſe pour produire le changement arrivé dans la Nature, eſt donc $= a - x$. Cette dépenſe eſt poſitive ſi on a, $a > x$, elle eſt négative, ſi $a < x$.

3°. Par rapport aux eſpaces parcourus ; comme dans le mouvement uniforme, ils ſont proportionels aux viteſſes, il eſt clair que la dépenſe en eſpace, ou ce que le mobile A a perdu en eſpace, pour produire le changement arrivé, doit auſſi être exprimé par $a - x$.

Multipliant maintenant ces trois élémens les uns par les autres, il eſt évident que la quantité d'action néceſſaire pour produire le changement arrivé dans la Nature, eſt par rapport à A, $= A(a-x)^2$.

En faiſant à l'égard du corps B, la même comparaiſon entre l'état qui a précédé le changement, & celui qui l'a ſuivi, on déterminera de même la quantité d'action requiſe par rapport à B ; & on la trouvera $= B(b-y)^2$. Ce qui peut être une quantité poſitive, ou négative, ſuivant la diverſité des cas.

Maintenant, en vertu de la Loi de l'épargne, il faut que la ſomme de ces quantités d'actions néceſſaires pour produire le changement arrivé, ſoit la plus petite poſſible :

J'ai donc

$$A(a-x)^2 + B(b-y)^2 = \textit{Minimum}$$

ou

$$Aaa - 2Aax + Axx + Bbb - 2Bby + Byy = \textit{Minimum}$$

donc

$$-Aadx + Axdx - Bbdy + Bydy = 0.$$

Ce qui eſt la formule générale qu'il faloit trouver.

APPLICATION
de cette formule à tous les Cas.

I°. Dans le choc des Corps durs, la viteſſe eſt commune après le choc.

J'ai donc $x = y$, & $dy = dx$.

Ce qui ſubſtitué dans la formule générale donne

$$-Aadx + Axdx - Bbdx + Bxdx = 0$$

ou

$$Ax + Bx = Aa + Bb.$$

Doù l'on tire les diverſes valeurs de x, ſuivant que b, ſera affirmatif, ou négatif, ou $= 0$, ou que B ſera inébranlable.

1°. $x = \dfrac{Aa + Bb}{A + B}$

2°. $x = \dfrac{Aa - Bb}{A + B}$

3°. $x = \dfrac{Aa}{A + B}$

4°. $x = 0$.

II°. Dans

II°. Dans le choc des Corps élaſtiques, la viteſſe reſpective reſte la même avant, & après le choc.

J'ai donc $a-b=y-x$ & $dy=dx$.

Ce qui, ſubſtitué dans la formule générale, donne

$$-Aadx+Axdx-Bbdx+Badx+Bxdx-Bbdx=0$$

ou

$$Ax+Bx=Aa-Ba+2Bb$$

d'où, ſuivant que b, ſera poſitif, ou négatif, ou nul, on tirera les trois valeurs de x, ſavoir

$$1°.\ x=\frac{Aa-Ba+2Bb}{A+B}$$

$$2°.\ x=\frac{Aa-Ba-2Bb}{A+B}$$

$$3°.\ x=\frac{Aa-Ba}{A+B}$$

Si l'on cherche la valeur de y; la formule donnera, après la ſubſtitution faite,

$$-2Aady+Aydy+Abdy-Bbdy+Bydy=0.$$

ou

$$Ay+By=2Aa-Ab+Bb$$

d'où l'on tire de même les trois valeurs de y ſavoir

$$1°.\ y=\frac{2Aa-Ab+Bb}{A+B}$$

$$2°.\ y=\frac{2Aa+Ab-Bb}{A+B}$$

$$3°.\ y=\frac{2Aa}{A+B}$$

III°.

III°. Dans le repos, ſi les Corps quelconques A & B, ſont en repos, & forment enſemble un ſiſtème d'équilibre, j'ai $a = o$, $b = o$. x & y, repréſentent ici les deux bras du levier c, qui lie ce ſiſtème. J'ai donc encore $x + y = c$.

La formule générale donne $Axdx + Bydy = o$.

Et puisque $y = c - x$ & $dy = -dx$, j'ai en ſubſtituant ces valeurs

$$Axdx + Bxdx - Bcdx = o$$

ou

$$Ax + Bx = Bc.$$

d'où l'on tire $x = \frac{Bc}{A + B}$.

Telle eſt donc l'univerſalité, & la fécondité, du Principe de la moindre quantité d'action, qu'avec une ſeule formule générale qu'il fournit, on peut trouver toutes les Loix connuës du repos & du mouvement.

XX. Procédons maintenant à un pareil examen du Principe des forces vives.

Principe des Forces Vives.

Lorsqu'il arrive quelque changement dans la Nature, la quantité de forces vives ſe conſerve inaltérablement la même avant & après le choc.

La *force vive* eſt le produit de la maſſe d'un corps par le quarré de ſa viteſſe propre.

Ceci

Ceci posé, & le reste étant comme dans l'article précédent, le Principe de la conservation des forces vives donnera pour formule générale

$$Aaa + Bbb = Axx + Byy.$$

Appliquons maintenant cette formule aux divers cas, comme nous avons appliqué celle de la Loi de l'épargne.

I°. Dans les Corps durs, où $x = y$, elle donne

$$Aaa + Bbb = Axx + Bxx,$$

ou

$$x = \sqrt{\frac{Aaa + Bbb}{A + B}}. \quad \textit{Ce qui n'est pas vrai.}$$

II°. Dans les Corps élastiques, on a, $y = a + x - b$; ainsi la formule donne :

$$Aaa + Bbb = Axx + Bxx + Baa + Bbb + 2Bax - 2Bbx - 2Bab.$$

ou

$$(A + B)\,xx + (Ba - Bb)\,2x = Aaa - Baa + 2Bab,$$

d'où l'on tire

$$x = \pm\sqrt{\frac{Aaa - Baa + 2Bab}{A + B} + \frac{(Ba - Bb)^2}{(A + B)^2}} - \frac{Ba + Bb}{A + B}$$

ou enfin après le dévelopement

$$x = \frac{Aa - Ba + Bb}{A + B}. \quad \textit{Ce qui est vrai.}$$

III°. Dans le repos, on $a = o$, $b = o$, $y = c - x$.

La formule devient donc

$$Axx + Bcc - 2Bcx + Bxx = o$$

ou

$$(A+B)xx - 2Bcx = -Bcc$$

d'où l'on tirera

$$x = \frac{Bc}{A+B} \pm \frac{\sqrt{-ABcc}}{A+B}. \quad \textit{Ce qui n'eſt pas vrai.}$$

XXI. Il réſulte manifeſtement de ce parallèle, 1°. Que le Principe de la moindre quantité d'action eſt totalement différent de celui des forces vives. 2°. Que le premier eſt univerſel, & qu'il embraſſe tous les cas. 3°. Que le ſecond n'eſt pas univerſel, ni appliquable par tout, puiſque des trois cas que nous avons examiné, il n'y en a qu'un ſeul où il donne la vraye ſolution, conformément aux Loix connuës.

XXII. Il ne me reſte plus qu'à prouver que le Principe des Forces vives n'eſt qu'une ſuite du Principe univerſel de la moindre quantité d'action ; qu'il eſt contenu, comme un cas particulier & limité, dans la formule générale que la Loi de l'épargne m'a fournie. C'eſt par où je finirai ce Mémoire.

La formule qui exprime le Principe de la moindre quantité d'action, eſt (§. XIX.)

$$-Aadx + Axdx - Bbdy + Bydy = o.$$

Si maintenant je limite cette formule, en ſuppoſant $a-b=y-x$, ce cas particulier me fournira deux équations, ſavoir

1°.

1°. $dy = dx$. 2°. $a + x = y + b$.

La premiere de ces deux équations change la formule générale en cette formule particulière,

$$- Aadx + Axdx - Bbdx + Bydx = o,$$

ou

$$Aa - Ax = By - Bb,$$

La ſeconde eſt . . $a + x = y + b$.

Multipliant ces deux équations l'une par l'autre, il en réſulte une nouvelle :

$$Aaa - Axx = Byy - Bbb$$

qui par la tranſpoſition des termes, ſe change en

$$Aaa + Bbb = Axx + Byy.$$

Formule, qui comme on ſait, exprime préciſément le Principe des forces vives.

Il eſt donc démontré que ce Principe eſt une ſuite, & un cas particulier du Principe général de la moindre quantité d'action.

AVERTISSEMENT
DE M. LE MONNIER.

M. *le Monnier*, Membre de cette Académie, & des Académies Royales des Sciences de Paris & de Londres, attentif à ne pas vouloir qu'on luy attribuë rien de ce qui ne luy appartient pas, a ſouhaité qu'on avertit icy d'une erreur qui ſe trouve dans le Volume précédent de nos Mémoires, pag. 254. On y parle du Quart de Cercle avec lequel on a fait à Berlin les Obſervations pour déterminer la Parallaxe de la Lune, comme ſi c'eut été ſous la direction de M. *le Monnier*, que cet Inſtrument eût été fait à Londres. M. *le Monnier*, voulant rendre ſur cela juſtice à feu M. *Graham*, déclare que c'eſt uniquement à l'inſpection & aux ſoins de cet homme excellent dans les Arts & dans les Sciences, que la perfection de ſon Inſtrument étoit duë.

MÉMOIRES

DE

L'ACADEMIE ROYALE

DES

SCIENCES

ET

BELLES-LETTRES.

CLASSE DE PHILOSOPHIE SPÉCULATIVE.

* * *

DE LA CONSCIENCE,

PAR M. FORMEY.

C'eſt dans le ſens moral, le plus ancien & le plus connu, que je prens le mot de *Conſcience*, et que je me propoſe d'en parler. On entend par-là „ ce Jugement intérieur que les „hommes portent ſur un certain ordre d'actions qu'ils commettent, „ les appellant *bonnes* ou *mauvaiſes*, ſuivant la comparaiſon qu'ils en „font avec certaines obligations auxquelles ils ſe croyent aſtreints. „ Il naît de la une dénomination générale de ces actions tant bonnes que mauvaiſes; on les appelle actions *morales:* et par conſéquent *moralement bonnes*, ou *moralement mauvaiſes.*

J'ai dit que c'étoit ſur cette Conſcience morale qu'alloient rouler mes réfléxions, parce que depuis un certain tems les Philoſophes ont auſſi pris le mot de *Conſcience* dans un ſens métaphyſique, pour le ſentiment réfléchi, qui nous met en état de connoitre que c'eſt nous qui ſommes le ſujet de quelque action, ou de quelque paſſion, & de faire de la diſtinction entre nous-mêmes, l'état où nous nous trouvons, & les cauſes de cet état. C'eſt le *Conſcium ſui* des Latins, & *l'Apperception* de M. de Leibnitz. Rien n'empêche qu'on n'adopte ce ſens du mot de Conſcience, pourvû qu'on ait ſoin d'en avertir, lorsqu'il ſe préſente occaſion d'en faire uſage.

Il n'y a peut-être point de matiere ſur laquelle on ait plus écrit, & moins philoſophiquement écrit, que ſur la Conſcience. Déjà on ne ſçauroit regarder ſans pitié ces immenſes Compilations, connuës ſous le nom de Sommes des Cas de Conſcience, où des Auteurs qui n'avoient d'autre ſavoir qu'une ténébreuſe Scolaſtique, ſe ſont livrés à toute la fougue de leur imagination, pour inventer & accumuler des cas de toute eſpece, parmi leſquels il s'en trouve de puériles, d'impoſſibles, & de ſcandaleux, dont les vicieux eux-mêmes vont puiſer l'idée dans ces Ouvrages deſtinés à leur Réformation. Pour les Moraliſtes proprement dits, qui ont voulu former des Théories de la Conſcience, et ramener cette doctrine à des prinpes évidens, il y en a peu qui n'ayent donné dans quelque écart, ſoit de rigueur, ſoit de relâchement. Ainſi cette matiere, quoiqu'elle paroiſſe rebattuë, n'eſt pas encore à beaucoup près auſſi dévelopée, que d'autres, qui ont été bien moins traittées. Ce n'eſt pas un Ouvrage complet que j'entreprens; cela ne conviendroit pas aux bornes ordinaires de nos Mémoires Acadèmiques; mais, ſi j'en étois capable, je voudrois tracer le précis d'un Ouvrage, dans lequel ceux que leur goût on leur vocation y engageroient, expoſaſſent avec l'etenduë convenable, et d'une maniere plus ſatisfaiſante qu'on ne l'a fait jusqu'ici, toute la doctrine de la Conſcience.

On a cru rendre ſervice à la Religion et aux Mœurs, en faiſant de la Conſcience une eſpece d'empreinte originaire, naturelle, eſſentielle, immuable, que chaque homme porte gravée dans ſon ame, qui s'offre à lui ſans aucun ſecours étranger, et dont rien ne ſçauroit détruire les impreſſions. De cette ſuppoſition, qui, comme nous le verrons, eſt entièrement gratuite, on a déduit une preuve de l'Exiſtence de Dieu, dont le peu de ſolidité n'a pas échapé à ceux qui ont eu intérêt à combattre ce Dogme fondamental. C'eſt

un

un véritable malheur, que la plûpart des Vérités qui doivent ſervir de baſe à l'Edifice de la Religion, ayent été appuyées ſur des argumens foibles, et même faux, tandis qu'il eſt ſi aiſé de les ramener à des Démonſtrations ſimples, & d'une évidence frappante. On a cru qu'une Verité étoit mieux prouvée, lorsqu'on mettoit dix ou douze raiſons à la ſuite l'une de l'autre pour la confirmer, que ſi l'on n'en alléguoit qu'une ſeule qui fut inconteſtable. Il n'y a rien dont l'Erreur & l'Incrédulité ayent tiré de plus grands avantages que de cette fauſſe manœuvre. Par un Sophiſme éblouïſſant, elles ont conclu de l'invalidité de quelques preuves à l'invalidité de toutes, & à la ruïne du Principe auquel elles ſe rapportoient. Tous les jours cependant, avec les meilleures intentions, on retombe dans une faute auſſi capitale. La raiſon en eſt ſenſible, c'eſt que tous les jours il ſe trouve des gens dont les idées ſont fort confuſes, & qui ſont imbus de préjugés dont rien ne ſçauroit les délivrer. Et ces gens-là ſont le gros des Citoyens de la République des Lettres.

Penſant comme je le fais là deſſus, je ne diſſimulerai donc point qu'on a mal à propos transformé la Conſcience en une ſorte de Voix de Dieu, differente des Lumieres naturelles et de l'exercice de la Raiſon, et que les droits particuliers qu'on lui attribuë en vertu de cette façon de l'enviſager, n'ont aucune réalité. En général il faut être bien peu philoſophe pour enter, comme on le fait dans tant d'autres occaſions auſſi bien que dans celle-ci, des Etres ſur des Etres, des Facultés ſur des Facultés, pour faire de l'ame un aſſemblage de pièces de rapport, ou, ſi vous aimez mieux cette idée, pour la ſéparer en divers diſtricts & départemens, à peu près comme les Provinces d'un Royaume ſont marquées ſur une Carte Géographique. L'ame eſt non ſeulement une, entant que ſimple, indiviſible; mais la force qui la caractériſe, ou pour mieux dire, qui en fait l'eſſence, cette force de ſe repréſenter les objets par une ſuite d'idées

qui y répondent, eſt parfaitement une ; ſans que la ſucceſſion des états qui la modifient, puiſſe déroger le moins du monde à cette unité. Ce n'eſt que pour enviſager plus commodément, & pour traitter avec plus de netteté, ces diverſes modifications réduites à certaines eſpeces, qu'on parle de Senſation, d'Imagination, d'Attention, de Réfléxion, de Perception, de Jugement, de Raiſonnement, et de Volonté. Quelque capitale et marquée que paroiſſe cette derniere diviſion, la Volonté ne peut être autre choſe que la repréſentation d'un objet, conçu comme bon ou mauvais par rapport à nous, et comme deſirable ou haïſſable, à proportion du degré dans lequel il nous paroît bon ou mauvais. Faire paſſer les derniers ordres de l'Entendement, l'*ultimum dictamen*, à la Volonté, qui commence alors ſes fonctions, & ſe porte vers les objets, ou s'en éloigne, c'eſt multiplier les Etres ſans néceſſité. Non ſeulement la même ame qui juge, veut ; mais c'eſt en jugeant, qu'elle veut. Nous ſommes à l'égard de toutes les choſes qui nous environnent, & nous affectent ici bas, dans le cas d'un homme qui ſe trouve à une Table ſervie avec tant de profuſion qu'il ne ſçauroit goûter de tout. Il promène donc ſes regards ſur cette variété de mets, & fait choix de ceux qu'il croit les plus ſalutaires, ou les plus agréables. Dans le moment qu'il ſépare dans ſon eſprit ceux qu'il préfere de ceux auxquels il donne l'excluſion, y a-t il deux branches de ſon ame en fonction ? Et ſi par hazard il ſe trouvoit ſur la même Table un plat pour lequel il eut une averſion invincible, une ſorte d'horreur, faudroit-il ſuppoſer un troiſième principe de cette diſpoſition ?

Ce qui nous fait illuſion à cet égard, c'eſt l'extrême promtitude, l'etonnante preſteſſe, avec laquelle l'ame, faiſant ſuccéder les unes aux autres des modifications differentes, & quelquefois oppoſées, ſemble exécuter deux ou trois opérations, ou même davantage, à la fois. On ne fait point attention à la ſucceſſion réelle qui

qui a lieu entre ces états, parce qu'il faut être exercé à l'attention & à la réfléxion pour s'en appercevoir, ſi tant eſt que dans certains cas elle ne ſoit pas imperceptible. Mais cette ſucceſſion n'en eſt pas moins évidente pour quiconque ſe fait de juſtes idées de l'ame. Penſer autrement, ce ſeroit errer auſſi groſſièrement que celui qui s'imagineroit, en remarquant que lorsqu'on le pince au bras & à la jambe en même tems, ſon ame ſemble ſe porter vers l'un & l'autre de ces endroits au même inſtant, il y a alors une diffuſion, une extenſion de l'ame; en ſorte que l'ame qui ſent la douleur du bras n'eſt pas préciſément l'ame qui ſent la douleur de la jambe, ou du moins qu'elle ſe partage pour les ſaiſir toutes deux. Une fauſſe analogie, empruntée des fonctions du corps, nous conduit à la même concluſion. Parce que les poûmons ſont l'organe de la reſpiration, l'eſtomac celui de la digeſtion, & que les autres viſceres ſervent à diverſes ſecretions, on eſt porté à croire, que la Volonté eſt la partie de l'ame qui veut, autre que l'Entendement, qui eſt la partie par laquelle l'ame ſe repréſente les choſes. Et le progrés de cette façon de penſer s'étend ſi loin qu'on y aſſujettit Dieu lui-même, cet Etre, qui non ſeulement eſt, come nôtre ame, exempt de toute compoſition, mais ſurtout qui differe eſſentiellement de nôtre ame, en ce qu'il n'éprouve aucune de ces ſucceſſions, & de ces differences d'état, qui ſemblent autoriſer à croire qu'il y a en nous une difference réelle de Facultés.

Je ne fais point difficulté de m'étendre ſur ces idées, parce que c'eſt autant de fait pour la matiere de la Conſcience. Si l'ame exclut toute pluralité & toute diviſion, à plus forte raiſon ſeroit-il abſurde d'y placer une Faculté étrangere, qui ſeroit inſerée, je dirois presque, greffée en elle; & qui s'uniſſant enſuite étroitement à elle par cette inſertion inexpliquable, en prendroit le gouvernement, & érigeroit au dedans d'elle cette eſpece de Tribunal, qui a donné

lieu

lieu à tant de beaux morceaux Oratoires. Je n'ai garde d'appeller pourtant ces morceaux de pures déclamations; puisqu'en détruiſant à préſent ce qu'il y a de chimérique dans la notion de la Conſcience, je me flatte d'en découvrir la réalité inconteſtable, qui nous conduira à des conſéquences tout autrement victorieuſes contre ceux qui croyent avoir fait un grand coup en ôtant la Conſcience, & s'être aſſuré par-là, & l'exemption de tout remors, & l'impunité. Il en eſt de ces gens-là, comme de ceux qui à la guerre, en portant toutes leurs forces contre une fauſſe attaque, donnent dans le piège que l'ennemi leur tend, & ſuccombent à une attaque réelle. On peut dire avec vérité de la Religion, de la Morale, & de tous les grands Principes de nos devoirs, ce qu'un Monarque divinement inſpiré dit de Dieu lui-même: *Où irai-je arrière de lui?*

Mais j'ai une Remarque bien importante à faire, avant que d'aller plus loin. Elle concerne la facilité avec laquelle les hommes, les Philoſophes même, laiſſent paſſer la ſuppoſition qu'on peut mettre, (au moins que Dieu le peut,) une Faculté dans un Etre, qu'elle s'adapte & s'enchaſſe dans cet Etre, & qu'elle vient juſqu'à s'identifier avec lui, en ſorte que cet Etre a une Faculté de plus qu'il n'auroit ſans cela. On ne parle, & on ne raiſonne pas ainſi, à l'egard de la Conſcience ſeule; on dit tout de même: Dieu nous a donné la Raiſon, la Liberté. Etrange aſſertion, ſi l'on veut dire par là, comme on le veut en effet ordinairement, que Dieu ayant créé nôtre ame, lui a fait préſent par ſurabondance de biens de ces qualités, ou prérogatives. Suivant cela, il y auroit une eſpece de pâte, de maſſe commune, d'où Dieu tireroit les ames; après quoi, laiſſant les unes dans le plus bas étage, il privilégieroit les autres, en les dotant de tels ou tels avantages. Il y a un côté ſpécieux, qui favoriſe cette erreur. On croit augmenter la Puiſſance de Dieu, en le faiſant pêtrir & arranger à ſon gré toutes les productions qu'il tire

du

du néant; on croit augmenter ſurtout nôtre reconnoiſſance à ſon égard, en nous parlant de ces préſens qu'il nous a faits, & que nous ne tenons que de ſa pure libéralité. Mais tout cela n'eſt qu'illuſion. Nous ſommes l'Ouvrage de la Puiſſance & de la Bonté de Dieu, & nous devons d'immortels hommages à ces ſouveraines Perfections; parce que Dieu, pouvant ne nous pas créer, et n'y étant forcé par aucun genre de contrainte, nous a créés, & nous accorde tout ce qui étoit véritablement convenable à nôtre être, & même, quoiqu'on en puiſſe dire, à nôtre bien-être. Mais cela ne veut pas dire que Dieu, voulant une fois nous créer, ait pû nous créer autres que nous ne nous ſommes, différens de nôtre eſſence. Je rens graces à Dieu de ce que j'exiſte; mais lui rendrai-je graces de ce que je ne ſuis pas une brute, ou tel animal? Cela ne ſeroit pas plus judicieux, que de me plaindre de ce que je ne ſuis pas un Ange, ou quelque Etre d'un ordre plus élevé. Il n'a point de milieu entre n'être pas, ou être ce que l'on peut être, avoir une exiſtence conforme à ſon eſſence.

Tout dépend ici du principe de l'immutabilité des eſſences; principe fondamental de toute certitude. Il ſeroit bien étrange que, parce que l'eſſence de l'homme, de la plante, de la pierre, ne ſont pas connuës; ces choſes-là n'euſſent pas leur eſſence auſſi fixe, auſſi déterminée, que celles du triangle & du quarré. Je n'entre point dans la controverſe, ſi nous pouvons découvrir les eſſences des choſes *concretes*, ou jusqu'à quel point nous pouvons y pénétrer. Il me ſuffit pour le préſent qu'il faut qu'elles ayent leur eſſence; que cette eſſence, comme toute autre, conſiſte dans un certain nombre de choſes données, qui ne peut être, ni plus grand, ni moindre, ſans qu'il en réſulte un autre être, une eſſence differente. L'eſſence du nombre quaternaire conſiſte dans l'aſſemblage de quatre unités; ſoit que vous ôtiez, ou que vous ajoutiez, il en réſultera un autre nombre. Ainſi, & par une conſéquence néceſſaire, quand je ne

ſçaurois pas en quoi conſiſte l'eſſence de l'homme, il faut que cette eſſence ſoit telle, & non autre; en ſorte que, ſi elle eſt ABC, elle ne peut être, ni AB, ni ABCD, ni AFG, ni aucune autre combinaiſon differente d'ABC. Pour arriver à la concluſion que nous cherchons, ſi la Raiſon eſt B dans l'eſſence humaine, Dieu ne peut pas avoir créé l'homme, en produiſant ſimplement AC pour y ajouter enſuite B; car AC n'eſt pas l'homme, & ce n'eſt que par la production, non ſucceſſive, mais ſimultanée d'ABC, que l'homme exiſte. Lorsque vous avez tracé deux lignes qui forment un angle, vous ne direz pas; je viens de faire un triangle, auquel j'ajouterai à préſent une troiſième ligne; vous n'êtes en droit de dire, j'ai fait un triangle, que quand la réünion des trois lignes forme le triangle. Il ne ſçauroit en être autrement de quelque eſſence que ce ſoit.

Diſons en autant de la Conſcience. Si l'homme, ou l'ame, ſont ABC, & que la Conſcience ſoit D; Dieu, après avoir fait l'homme ne ſcauroit lui donner la Conſcience; les eſſences ſont inſéparables, & uniques; elles ne cedent & ne s'élargiſſent point, pour admettre quelque addition, ou ſupplément. Ou la Conſcience eſt l'Ame elle-même *conſciente*, *conſcientieuſe*, ainſi que vous voudrez l'appeller, ou elle n'eſt rien, il implique contradiction qu'elle exiſte dans l'ame. Or elle eſt, elle exiſte; l'expérience le prouve. Donc il faut que ce ſoit l'Ame elle-même, qui par l'ordre de ſes idées, & le dévelopement de ſes facultés, diſons mieux, de ſa force, arrive à former cette eſpece de Jugemens ſur la Moralité des Actions libres, auxquels on a donné le nom de *Conſcience*. C'eſt ce qu'il faut examiner de plus près.

Reprenons la définition par laquelle nous avons commencé. La Conſcience, avons-nous dit, eſt ce Jugement intérieur que nous portons ſur les actions bonnes ou mauvaiſes, conſidérées comme telles. Ce n'eſt là que ce que les Logiciens appellent *définition nomina-*

minale; nous y apprenons ſimplement à quoi l'opération de nôtre ame qu'on appelle Conſcience, eſt reconnoiſſable, & ce qui la diſtingue de toute autre. Mais nous n'y voyons point d'où elle naît, & en quoi elle conſiſte proprement; ce qui forme ſa *définition réelle*, à laquelle l'ordre de nos idées nous conduira. Dés à preſent, & ſans aller plus loin que la définition nominale, nous pouvons en tirer par voye de conſéquence les deux Propoſitions ſuivantes.

La première, c'eſt que là où il n'y a point de Jugement, il n'y a point de Conſcience. Cela eſt également vrai, ſoit que l'ame n'ait jamais pouſſé ſes opérations jusqu'à juger, ſoit que l'état actuel où elle ſe trouve lui interdiſe le pouvoir de le faire, en la jettant dans l'engourdiſſement, ou dans quelcun de ces ſymptomes violens, qui la mettent entièrement hors de ſon aſſiette naturelle. Les Theologiens de Chartres, qui cherchoient à découvrir des veſtiges de la Conſcience dans le ſourd & muet, qui ſubitement délivré de ſa ſurdité, fut mis par là en état d'acquérir l'uſage de la parole, ces Theologiens, dis-je, prenoient des peines fort inutiles; ils s'efforçoient, pour ainſi dire, à trouver une concluſion ſans préminiſſes. En général toute Créature humaine dont quelque accident, ou un défaut total d'éducation, ont rendu le ſort pareil à celui des animaux, ne s'eléve pas au deſſus de la Claſſe de ces mêmes animaux, parmi leſquels elle fait même une fort triſte figure, faute de cet inſtinct & de cette induſtrie, qui dédommagent en quelque ſorte les bêtes de n'avoir pas la raiſon. Mettez enſemble une troupe d'enfans pris au berceau, donnez-leur les alimens néceſſaires, mais ne leur parlez point, & ne leur apprenez point à parler; vous ne verrez en eux que des bêtes ſottes et mal-adroites, qui ne ſe diſtingueront que par un peu plus de malice groſſiere, de voracité, & de toutes ſortes d'appétits effrénés. Je ſuis perſuadé en particulier que d'un tel aſſemblage, quelque nombreux qu'il fut, on ne verroit jamais naî-

tre la Parole, dont l'uſage eſt néanmoins indiſpenſable pour former des abſtractions, des idées diſtinctes, des notions univerſelles, & en général pour raiſonner. Cela me paroit bien propre à confirmer, pour le dire en paſſant, l'origine que la Révélation attribuë au genre humain. Si les hommes, au lieu d'avoir été formés par le Créateur dans un état à pouvoir continuer, & pouſſer plus loin l'exercice de leurs facultés, étoient partis de l'ignorance totale, du même point qu'un Enfant entièrement abandonné; il me paroit démontré, ou du moins d'une probabilité tout à fait voiſine de la démonſtration, qu'ils n'auroient jamais été au delà de *l'animalité*. Quiconque ſe trouve donc dans un ſemblable état, eſt très diſtant de celui où commence l'exercice des droits de la Conſcience.

Il faut dire la même choſe de tout cas qui enleve la faculté de juger une fois acquiſe. La manie, l'imbécillité, & la fougue de certaines paſſions, produiſent ces effets. Vous remarquerez, s'il vous plaît, que je ne parle point ici de ce qui rend les actions imputables, ou non imputables. Se jetter dans un état, ou la Conſcience ne peut plus agir, ce n'eſt point ſe ſouſtraire de droit à ſon autorité; c'eſt ſimplement s'en ſouſtraire de fait, & demeurer reſponſable de toutes les ſuites. Or il ne s'agit ici que du fait; & je n'affirme autre choſe, ſinon qu'un homme qui eſt hors d'état de juger de ſes actions, eſt deſtitué de conſcience, tant que cet état dure.

La ſeconde propoſition que j'infere de la définition que j'ai donnée de la Conſcience, ſavoir qu'elle eſt le Jugement que nous portons de la moralité de nos actions; c'eſt que quiconque ne reconnoit point de moralité dans les actions, ni de principes par leſquels on puiſſe les diſtinguer en bonnes et mauvaiſes, n'a, ni ne peut avoir de Conſcience. Nous verrons à la vérité dans la ſuite qu'il n'y a aucune négation qui puiſſe s'étendre jusqu'à cette difference des actions, et qu'elle ſubſiſte dans quelque hypotheſe que ce ſoit.

Mais

Mais laiſſons paſſer pour le préſent la ſuppoſition, qu'un homme, en raiſonnant, parvint à ſe convaincre, on plûtot à ſe perſuader, que toutes les actions ſont parfaitement égales & indifferentes; il eſt manifeſte qu'il n'y auroit rien du tout dans ſon Ame, qui eut quelque rapport à la Conſcience.

Ces obſervations faites, je me crois en état de donner la Définition réelle de la Conſcience. C'eſt *le dévelopement de la Raiſon, rélatif & proportionel à la connoiſſance des devoirs.* Dès la qu'il eſt impoſſible, comme je l'ai fait voir, que ce ſoit une inſertion, ou addition aux facultés de l'ame, ſurvenuë d'ailleurs, il faut que ce ſoit une de nos facultés mêmes, qui embraſſe dans ſon exercice le jugement des actions morales. Or je dis que c'eſt la Raiſon, ou le Raiſonnement, dans le ſens où les Logiciens prennent ce mot; c'eſt à dire, la troiſième opération de nôtre ame, par laquelle de la comparaiſon de deux idées avec une troiſième, qui a quelque choſe de commun avec elles, on infère l'aſſociation ou la diſſociation de ces deux idées.

En effet, le Jugement que porte la Conſcience, ne ſçauroit être ce Jugement purement intuïtif, qui fait la ſeconde opération de l'ame; il faut que ce ſoit un Jugement diſcurſif, ou raiſonné. Je dis que ce n'eſt point un Jugement intuïtif; car la ſimple vuë d'une action ne détermine point ſa moralité; il s'agit d'en connoitre encore le principe, & de comparer ce principe à quelque régle qui démontre ſa juſteſſe. Servons-nous de quelques exemples, pour répandre du jour là-deſſus. Je vois un homme, qui en tient un autre ſous lui, & qui lui plonge un fer dans le ſein. Fait-il bien ou mal? Je n'en ſçais rien. Ce peut être un aſſaſſinat; ce peut être une exécution juridique; ce peut être une opération de Chirurgie. Il faut que je ſache le principe qui fait agir cet homme; mais ce n'eſt pas tout: il faut que je ſache encore le droit qu'il a d'agir. Car pre-

nons que ce ſoit une exécution juridique. Ce ſera l'infortuné Monarque Anglois, Charles I. ſur l'échaffaut, livrant ſa tête au Bourreau. Eſt ce une bonne action, ou un crime, de la part de ceux qui lui font ſubir ce ſupplice? Je n'en ſcais rien encore, jusqu'à ce que j'aye bien connu la régle de leur conduite, & la rectitude de cette régle. S'il eſt vrai que les Anglois puiſſent punir leurs Rois de l'infraction des engagemens qu'ils ont contracté avec le Nation, qu'il y ait telle infraction qui peut être punie de mort, & que Charles ſoit dans le cas; l'action qui lui ôte la Couronne avec la vie, eſt légitime, & par conſéquent bonne. S'il eſt vrai au contraire, ou que la Majeſté des Rois ſoit inviolable, ou que Charles I. n'ait point encouru la peine portée par la Loi, l'action eſt injuſte, et par conſéquent mauvaiſe. Ce n'étoit donc point une choſe de legère discuſſion pour les Juges de ce Prince que de juger de la moralité de leur déciſion, cela demandoit des Raiſonnemens exacts & approfondis; & ce n'étoit que dans le réſultat de ſemblables raiſonnemens, qu'ils pouvoient rencontrer le Jugement réel de la Conſcience.

Comme il n'y a rien de plus oppoſé au Raiſonnement que l'*Empiriſme*, cela me donne lieu de remarquer qu'il eſt auſſi à peu près incompatible avec la Conſcience. L'*Empiriſme moral*, c'eſt la détermination de nos actions, fondée ſur la coûtume & ſur l'exemple. On fait ce qu'on a toujours fait, ou ce qu'on voit faire. Cela favoriſe cette Pareſſe naturelle, qui paroit être dans l'ame ce que l'Inertie eſt dans les Corps. On ſe diſpenſe par là d'une des choſes qui coûtent le plus, de la peine de raiſonner. Si donc la Conſcience conſiſte, non ſeulement dans l'exercice, mais dans un dévelopement conſidérable de la Raiſon, elle ne peut ſubſiſter avec l'Empiriſme.

Je n'ai pas encore épuiſé ma définition. La Conſcience, ai-je dit, eſt un dévelopement de la raiſon, mais ce n'eſt pas un dévelopement quelconque. Il eſt uniquement rélatif, & exactement proportion-

tionnel à la connoiſſance des devoirs. Uniquement rélatif; car les plus grands progrés dans les Sciences les plus ſublimes n'étendent point le domaine de la Conſcience; à moins que ces Sciences ne menent à des Conſéquences pratiques, c'eſt à dire, à des devoirs. Exactement proportionnel; parce qu'on ne juge jamais qu'on a bien ou mal fait, qu'autant qu'on croit avoir rempli ou violé un devoir. On a donc au pied de la lettre autant de Conſcience qu'on connoit de devoirs, & qu'on s'en fait une idée nette, qui détermine leur étenduë, & en aſſigne les juſtes bornes.

Nous retrouvons ici les Indiſcernables, qui aux yeux d'un vrai Philoſophe, caractériſent tous les Etres, & toutes les manieres d'être. Il n'y a pas deux Conſciences parfaitement les mêmes dans toute l'immenſité des Intelligences; & il n'eſt pas poſſible de concevoir qu'elles exiſtent. Cela demanderoit deux choſes qu'on n'eſt pas en droit de ſuppoſer: premièrement, un degré de dévelopement quant à la Raiſon, qui fut préciſément le même dans l'Intelligence A, que dans l'Intelligence B. Or le degré actuel d'une Faculté quelconque dans une Intelligence eſt préciſement le réſultat de tous les états précedens, par leſquels elle a paſſé; ces états ſont liés entr'eux par une cauſe qui ne peut convenir qu'à un ſeul Etre, vû la place que cet Etre occupe dans l'Univers, & les rapports qu'il a avec tous les autres. Tout comme il ſeroit donc impoſſible de trouver deux cerveaux dont les traces fuſſent entièrement les mêmes en nombre & en arrangement, il ne l'eſt pas moins de rencontrer deux Imaginations, deux Mémoires, deux Raiſons, & par conſéquent deux Conſciences égales. Ceux qui ne font pas du Principe des Indiſcernables pris *à priori* tout le cas qu'il mérite, n'ont qu'à recourir à l'Expérience, & ils ſe convaincront qu'elle ne le dément jamais.

La ſeconde choſe qui ſeroit requiſe pour l'identité des Conſciences, ce ſeroit l'identité des notions de nos devoirs. Je n'y vois

pas

pas moins d'impoſſibilité. Les Théories de la Morale & de la Religion ſont les mêmes dans leurs principes généraux; mais elles ſe modifient enſuite à l'infini ſuivant les eſprits qui ſe les approprient. Le tempérament, l'application, l'habitude, les occaſions, mille & mille circonſtances particulieres, font que l'un eſt plus vivement affecté par une idée que l'autre; & que, tandis qu'un devoir s'épure & monte au plus haut point de diſtinction chez l'un, il eſt presque ignoré par l'autre. Si l'on pouvoit recevoir ſur quelque matiere l'empreinte des idées, comme on reçoit celle d'une Pierre gravée, on verroit la totalité des devoirs exprimée dans toutes ſortes de rapports & de proportions. Or cette empreinte des devoirs, c'eſt préciſément la régle de la Conſcience, qui ne forme ſes jugemens que d'après le coup d'oeil qu'elle y jette.

Mais, dira-t-on, dans cette diverſité infinie de Conſciences, quelle eſt la bonne? Comme j'enviſage le ſujet que je traitte, du côté Métaphyſique plutôt que du côté Moral, je pourrois me diſpenſer de répondre à cette Queſtion. Au moins n'ai je garde de me livrer à toutes celles qui en naiſſent ſur la Conſcience *incertaine*, *douteuſe*, *errante*. Je ne me crois obligé que de fournir, comme Métaphyſicien, le principe général d'où j'eſpère qu'on pourra tirer la ſolution de tous les cas qui concernent ces diverſes ſortes de Conſciences. Et la choſe eſt aſſez importante pour nous y arrêter un moment.

Il ſembleroit d'abord que la bonne Conſcience dût être celle qui rend témoignage que nous agiſſons conformément aux devoirs qui nous ſont connus, et à l'idée que nous nous formons de ces devoirs. Mais un peu d'attention prouve que ces conditions ne ſuffiſent pas pour remplir l'idée de la bonne Conſcience. Car ſommes-nous les maîtres de nous inſtruire de nos devoirs, ou de les ignorer; & lorsque nous nous en inſtruiſons, de nous borner à une connoiſſance ſuperficielle, ou de les approfondir, autant que nous

en

en ſommes capables? Autant vaudroit dire que nous ſommes les maîtres de nous faire une Morale & une Religion à nôtre gré, & de trier dans la totalité des devoirs ceux qui ſont de nôtre goût, afin de les adopter, en donnant l'excluſion aux autres. Ce ſecret après tout n'eſt que trop connu & trop pratiqué: nous laiſſons aux Directeurs des Conſciences le ſoin de combattre & de diſſiper cette illuſion. Nous déclarons ſeulement qu'elle eſt auſſi incompatible avec la bonne Conſcience, que des infirmités cachées, des playes ſecrettes, dont on détourne ſon attention, le ſont avec la bonne ſanté. Dans l'un & l'autre cas le progrés de ces maux ne manque jamais d'être funeſte.

La vraye bonté, ou la perfection de la Conſcience, ne ſçauroit donc conſiſter que dans une régularité de conduite, qui réponde à la plus grande étenduë & aux plus exactes notions de ſes devoirs que l'homme ait été en état d'acquerir. Les aſyles de l'ignorance, ou de l'erreur, ſeroient extrêmement commodes, s'il étoit permis de s'y réfugier, quand on le jugeroit à propos. Les Moraliſtes ont eu ſoin à la vérité de dire, que l'on n'étoit excuſable que dans les cas où l'Ignorance & l'Erreur ſont invincibles. Mais je ne trouve pas qu'ils ayent aſſez bien poſé les juſtes bornes de l'*Invincibilité*. Cela vient de ce qu'on médite rarement ſur une matière qui ſeroit pourtant un objet bien digne de méditation; c'eſt ſur le *non-uſage* perpétuel de ſes facultés, où l'homme tombe. On remarque communément qu'il y a peu d'hommes qui n'ayent quelque talent, & que le nombre des miſérables ſe réduiroit presque à rien, ſi chacun étoit attentif à faire valoir le ſien. Mais il faudroit encore remarquer que, parmi ceux-même qui cultivent les talens qu'ils ont reçus, il n'y a presque perſonne qui en tire le parti dont ils ſeroient ſuſceptibles. On eſt toujours au deſſous de ſoi-même; tantôt faute de réfléxion, tantôt faute de courage. Si l'on demande comment je puis avancer qu'un

me a plus d'habileté ou de forces qu'il n'en fait paroître, j'en tirerai des preuves convainquantes de l'Expérience même. Elle nous fournit des exemples de tout ordre, mais ſurtout dans deux genres principaux de cas; les cas d'habitude, & les cas de néceſſité. Un homme eſt effrayé du travail dont un autre s'acquitte, il le regarde comme un mortel privilégié; qu'il rende graces, dit-il, à la Nature, de l'avoir ſi heureuſement conſtitué, pour moi je ſuccomberois bientôt ſous le fardeau de ſemblables occupations. Vous vous trompez, lui répond-on, & vous êtes le maître de vous détromper quand vous le voudrez. Mettez-vous demain à l'ouvrage, donnez-vous une tâche qui n'excede pas beaucoup celle que vous rempliſſez ordinairement; continuez tous les jours, en obſervant la précaution d'augmenter de tems en tems la doſe; vous ne vous appercevrez point de ces additions, & vous arriverez presque ſans effort à ce point, qui aujourdhui vous paroît ſupérieur à toutes vos forces. Un tel conſeil ſérieuſement réduit en pratique, ne manque jamais d'avoir un plein effet, s'il n'y a point d'obſtacles phyſiques dans la conſtitution de celui qui ſe met en devoir de le ſuivre.

Il en eſt de même des cas de néceſſité. Un homme élevé délicatement & avec molleſſe, ſe croit d'une autre pâte que ces Manœuvres, ou ces Laboureurs vigoureux, qui ſoutiennent les travaux les plus rudes. Il eſt bien vrai que l'éducation qu'un tel homme a reçuë, influe ſur le corps, & en a affoibli les organes; mais malgré cela, il eſt ſouvent arrivé qu'un revers de fortune ayant réduit de ſemblables Sybarites à une extrême indigence, ils ont ſupporté ces fatigues ſi redoutables avec autant de force que ceux qui y étoient endurcis dès leurs premieres années. Encore une fois, il n'y a perſonne qui daigne examiner tout ce à quoi il ſeroit propre. Qu'on ne croye pourtant pas que je prétende, que chacun doit ſe propoſer pour but de faire tout ce qu'il ſeroit capable de faire en tout genre:

cette

cette multiplicité d'objets & de tendances diviſeroit une force qu'il vaut mieux appliquer toute entiere aux choſes dans leſquelles nous avons lieu de croire que nous réüſſirons le mieux. Mais je me borne à dire, et la choſe me paroit inconteſtable, que dans le parti que nous embraſſons, dans la vocation que nous ſuivons, la Société ſeroit infiniment plus heureuſe, & les vuës de ſon Auteur véritablement remplies, ſi chacun pouſſoit le dévelopement de ſes facultés, & l'exercice de ſes talens, auſſi loin qu'il peut aller. Car enfin cela ne veut dire autre choſe, ſinon que chacun ſeroit le meilleur Roi, le meilleur Magiſtrat, le meilleur Soldat, le meilleur Artiſan, & par rapport même aux Sciences, le meilleur Aſtronome, le meilleur Chymiſte, le meilleur Botaniſte, qu'il lui ſeroit poſſible de le devenir. C'eſt aux *La Bruyeres*, & aux *Du Clos*, à apprendre chacun à leur Siécle ce qui en eſt, & à faire voir combien les hommes, dans tous les étages de la Société, ſont de faux-pas & d'écarts volontaires. Je ne fais qu'établir l'obligation naturelle d'avancer de toutes ſes forces ſa perfection, & par là même celle des autres, qui ne manque jamais de s'en reſſentir. L'application pourra s'en faire aiſément à la bonne Conſcience. Comme elle eſt après tout ce qu'il y a de plus important en nous, le vrai Pilote, ſans lequel nôtre barque vogue au hazard; nous ſommes reſponſables des moindres négligences à cet égard, rien ne peut nous diſpenſer de pouſſer à ſes dernieres bornes la connoiſſance de nos devoirs; puiſque par là même que ce ſont nos devoirs, ils doivent aller avant toutes les autres choſes dont nous nous occupons. Quand on n'a plus rien à ſe reprocher à cet égard, toutes les diſtinctions de Conſcience incertaine, douteuſe & errante, diſparoiſſent. On connoit tous ſes devoirs, & juſqu'où s'étend leur exercice: tout ce qui n'eſt pas compris dans cette connoiſſance, n'eſt ni doute, ni incertitude, ni erreur; c'eſt néant, zero. Il n'y que l'ignorance volontaire, le préjugé, & la ſuperſtition qui puiſſe jetter dans les obſcurités & les embarras.

Tirez un Homme de Lettre de ſon Cabinet, pour en faire un Courtiſan, ou un Général. Toutes les circonſtances de ſon nouvel état lui paroîtront autant de cas épineux, & presque tout ſon tems ſe paſſera en irréſolutions, ou en actions déplacées. Tel eſt tout homme qui prend le gouvernement de ſa Conſcience, ſans être au fait des principes qui doivent lui ſervir de régles. Et de là viennent ces fréquentes conſultations de perſonnes, qui ne marchant qu'à tâtons craignent toujours de ſe heurter, & vont emprunter ailleurs les lumieres qui leur manquent.

Suivre la Conſcience, c'eſt donc ſuivre la Raiſon éclairée ſur ſes devoirs. C'eſt ici le lieu de parler des remors; & je dirai en peu de mots ce que j'en penſe. Les remors en général ſont tout ſouvenir d'une action commiſe, qui nous la repréſente comme n'étant point telle qu'elle auroit dû être, et ſurtout comme ayant des ſuites dont nous ſouhaiterions d'être délivrés. On peut donc dire qu'il entre dans la compoſition des remors deux notions principales; celle de l'ordre preſcrit par la Raiſon, que nous reconnoiſſons avoir enfraint, & celle de la peine decernée par un Etre ſupérieur, à laquelle nous ſentons que nous ſerons expoſés. Remarquons bien que, dès qu'il reſte quelque veſtige de l'une ou de l'autre de ces notions, il exiſte néceſſairement des remors de toute mauvaiſe action commiſe, proportionnés à l'évidence & à l'étenduë de ces notions. Il en réſultera bientôt, que le cas de l'exemption totale des remors eſt impoſſible.

Je conviens que le premier principe d'où nous les dérivons, quoiqu'il dût être le plus fort, puisqu'il eſt pris de nous-mêmes, de nôtre conſtitution eſſentielle, & de l'intérêt de nôtre perfection, eſt cependant incomparablement plus foible que le ſecond, qui eſt fondé ſur la connoiſſance d'un Maître, qui a déclaré ſa volonté, & qui a en main dequoi la faire reſpecter. L'ignorance volontaire, ou les dis-

diſtractions perpetuelles dans leſquelles les hommes paſſent leur vie, font qu'on a bien de la peine à modérer leurs égaremens, même en faiſant briller à leurs yeux le Glaive de la Juſtice Divine ; en ſorte que les renvoyer à eux-mêmes, à l'examen de leur deſtination & des avantages immédiats qu'ils peuvent retirer de la pratique de la Vertû & de la fuïte du Vice, c'eſt parler un langage que presque perſonne n'entend, & qui paroît donner dans les ſubtilités & dans la chimère. C'eſt donc par des raiſons bien dignes de ſa ſageſſe & de ſa bonté, que Dieu a ajouté des Loix poſitives aux Loix naturelles, & des connoiſſances révélées aux connoiſſances que l'Ame peut tirer de ſon propre fonds. Il n'eſt guères poſſible de nier l'utilité, & même la néceſſité de la Religion, à moins qu'on n'ait quelque motif ſecret qui indiſpoſe contre elle.

Mais pour revenir aux remors, la Queſtion ; ſi l'on doit leur attribuer quelque réalité ? ſe réſout, en vertu de la définition que j'ai donnée des remors, en ces deux autres : Eſt-il poſſible d'être auſſi ſatisfait, après avoir agi contre la Raiſon, qu'en tenant une conduite raiſonnable ? &, Y a-t-il un Supérieur, auquel nous ſoyons comptables de nos actions ? Toutes les batteries de l'Athée ſont ordinairement dreſſées contre cette ſeconde aſſertion ; & il croit avoir gain de cauſe complet, quand par ſes Sophiſmes il eſt venu à bout de former contre l'Exiſtence de Dieu des difficultés qu'il oſe appeller des Démonſtrations. Ce n'eſt pas ici le lieu de les examiner. Il eſt certain que s'il n'y a point de Divinité, le crime demeurera impuni, & que cette partie des remors, qui ſe rapporte à la peine, ne peut plus incommoder un homme qui ſe croit dans un état d'indépendance parfaite.

Mais voici ſur quoi je me ſuis fondé, en diſant tout à l'heure que le cas de l'exemption totale des remors eſt impoſſible. C'eſt que l'Athée, dans ſa propre hypotheſe, demeure obligé d'admettre la difference morale des actions. La raiſon qui le prouve, c'eſt

que cette difference ne tient, pour ainſi dire, pas à la Divinité; elle tient à l'humanité. C'eſt parce que l'homme eſt homme, doüé de certaines facultés de l'Ame & du Corps, qu'il peut conſerver & perfectionner, ou affoiblir & détruire; c'eſt par cette raiſon-là, dis-je, qu'il eſt bon pour lui & conforme à ſa nature de commettre certaines choſes, & d'en omettre d'autres; & qu'en tenant une conduite oppoſée, il agit mal, il fait des actions auxquelles on ne ſauroit donner le nom d'indifferentes, puisque leurs ſuites morales ſont d'une evidence palpable. Ce n'eſt pas parce qu'il y a un Dieu, que deux & deux ſont quatre, et que deux choſes égales à une troiſième, le ſont entr'elles. Tout de même, ce n'eſt pas parce qu'il y a un Dieu, que les connoiſſances de l'eſprit valent mieux que l'ignorance, que les connoiſſances utiles ſont préferables à celles de pure curioſité, ou à des Sciences entièrement fauſſes, comme la Magie, l'Aſtrologie judiciaire; & par rapport au Corps, qu'il ſe ſoutient mieux dans la force & dans le jeu de ſes organes en ſuivant les régles de la tempérance, qu'en ſe livrant aux excés. Or c'eſt là dans l'exacte vérité en quoi conſiſte toute la difference morale des actions; ce n'eſt point la Volonté de Dieu qui rend la Vertu, Vertu, le Vice, Vice, & qui détermine le Bien & le Mal; c'eſt la nature même des choſes, c'eſt l'immutabilité des Eſſences, dont nous avons déjà parlé: & l'on peut s'appercevoir encore ici, combien il eſt dangereux de porter atteinte à ce dogme métaphyſique, puisque cela ne va pas à moins qu'à ôter les limites eſſentielles du Juſte & de l'Injuſte, de l'Honnête & du Deshonnête.

L'Athée reſte donc, ſi je puis ainſi dire, honnête homme malgré lui; ou du moins dans l'obligation de l'être, jusqu'à ce qu'ayant fait le dernier pas, de nier la difference morale des actions, il abjure en quelque ſorte l'humanité. Mais il ſuffit que ce dernier pas vienne uniquement de ſa propre façon de penſer, & ne ſoit point une con-

conſéquence néceſſaire de ſon Syſtème, pour que ma theſe ſubſiſte: c'eſt que l'Athéïſme ne va point jusqu'à procurer la privation de toute Conſcience, & l'exemtion de tout remors; le premier principe des remors conſiſtant, comme nous l'avons dit, dans le deſaveu intérieur d'une conduite contraire aux Maximes de la Nature & de la Raiſon. J'ai crû que l'equité demandoit que j'inſiſtaſſe ſur cette diſtinction, & que l'intérêt de la bonne cauſe pouvoit auſſi s'y trouver. Car engager les Athées à penſer, à réfléchir, à s'appliquer au moins à la connoiſſance d'eux-mêmes, & à ſe faire des principes qui en réſultent; c'eſt déjà une grande avance, ſoit pour eux, par la liaiſon qu'ont entr'elles les Vérités, & la facilité de remonter de la Créature au Createur, ſoit pour ceux qui, entrant en diſpute avec eux, peuvent au moins partir de quelque principe avoüé. De tels avantages ſont trop précieux pour les négliger; & il y a beaucoup d'imprudence dans le procédé de ceux qui chargent les Athées, par cela ſeul qu'ils ſont Athées, de toutes ſortes de ſcelerateſſes & d'horreurs, comme d'autant de ſuites inévitables de leur doctrine. On vient de voir le contraire; et il n'eſt jamais permis de leur attribuër rien de ſemblable que d'après leur propre confeſſion.

Qu'on ne penſe pourtant pas que j'attribuë à ces principes plus d'efficace qu'ils ne peuvent en avoir en effet, pour régler la conduite & les mœurs de l'Athée. On ſe ſouvient de la Queſtion qui a été agitée entre M. Bayle, & quelques Savans de ſon tems; S'il peut y avoir une Société d'Athées propre à ſubſiſter? ce qui revient à demander; Si un certain nombre d'Athées réünis en Société peuvent être obſervateurs ſi exacts de la difference morale des actions, qu'il régne entr'eux un ordre pareil à celui des Sociétés, où les Loix & la Religion interviennent? Dans tout ce que le ſubtil Philoſophe de Rotterdam a dit pour colorer cette ſuppoſition, il régne perpétuellement deux équivoques principales, l'une entre le Droit & le Fait, l'autre

l'autre entre la poſſibilité abſoluë, & la poſſibilité morale. Nous venons de reconnoitre le droit : l'Athée trouve au dedans de lui des régles de conduite, qui doivent le porter naturellement au bien : mais on n'en ſçauroit conclurre au fait ; qu'il ſuivra en effet ces régles, ni même qu'il les découvrira. Car, pour y parvenir, il faudroit qu'il atteignit à cet exercice complet, à ce dévelopement total de ſes facultés intellectuelles, qui n'a presque point, ou plutôt point d'exemple, même parmi ceux que les motifs les plus preſſans y devroient ſolliciter. Il n'y a donc pour l'Athée que la poſſibilité abſoluë & idéale d'être exactement vertueux ; mais la poſſibilité morale y répugne, il a trop d'obſtacles à vaincre, trop peu de ſecours propres à déterminer ſon activité, & à ſoutenir ſes forces. Or, pour abréger, s'il n'y a pas lieu d'affirmer d'un Athée, conſidéré ſeul & ſéparé de la maſſe, qu'il puiſſe s'élever aux vrayes notions & à la conſtante pratique de la Vertu, que ſera-ce ſi nous jettons les yeux ſur une Société d'Athées, qui, entant qu'hommes, ont toutes les foibleſſes & toutes les paſſions de l'humanité, tandis qu'ils ne ſont rappellés à leur devoir que par une notion abſtraite du Bien & de la Perfection, & tenus en bride que par un lien presque inviſible ? Dire que l'on verra régner l'ordre, & fleurir les vertus au milieu d'eux, c'eſt avancer le plus inſoutenable des Paradoxes. Il ſeroit autant & plus ſpécieux de dire, qu'une troupe d'Enfans, qu'on renfermeroit dans une Maiſon, ſans Précepteurs & ſans Surveillans, en leur recommandant de bien étudier & d'être ſages, s'en acquitteroient avec tant de ſuccés, qu'au bout du tems ordinaire, chacun d'eux auroit fait les mêmes progrés en tout genre, que les Enfans dont l'éducation eſt le plus ſoigeuſement dirigée. La choſe eſt poſſible en ſoi : dira-t-on qu'elle le ſoit moralement, & que de mille Fondations de ce genre, on pût ſe promettre d'en voir réüſſir une ſeule ?

Je bor-

Je borne ici mes réflexions ſur la Conſcience, qui ne ſçauroient s'étendre plus loin, dès que je veux m'en tenir au plan que je me ſuis propoſé, et ne pas deſcendre dans les détails. Ma derniere Remarque ſera deſtinée à ſatisfaire ceux que pourroient avoir quelque ſcrupule de ce que je ne ſuppoſe aucune Conſcience innée, & antérieure à ces Jugemens qui procedent d'une Raiſon dévelopée par l'exercice, & affermie dans l'exercice par l'habitude. Je ne ſçaurois révoquer rien de ce que j'ai avancé à cet égard; mais cela n'empêche pas qu'on ne puiſſe parler d'une *Conſcience naturelle*, & qu'il n'y en ait une effectivement, qui non ſeulement exiſte dans tous les hommes, & les diſpoſe à la Conſcience qu'on peut nommer *acquiſe* mais encore ſans laquelle celle-ci ne pourroit jamais avoir lieu. Il en eſt de cette Conſcience naturelle, comme de ce qu'on appelle Logique naturelle, Ontologie naturelle, Arithmétique naturelle, Muſique naturelle. Les hommes ont des diſpoſitions innées à ces differentes Sciences; & lorsqu'ils n'ont pas occaſion de les apprendre par principes & par régles, ils ne laiſſent pas de ſe faire d'après les notions confuſes, une eſpece de tablature, qui leur ſuffit pour l'uſage & les beſoins ordinaires de la vie. Un peu d'éducation & de commerce avec les autres hommes ne manque guères de produire ces ſortes de Sciences uſuelles, à la faveur desquelles le vulgaire porte ſouvent des jugemens plus vrais, & ſe démêle mieux des conjonctures, que les Philoſophes, lorsque ſe bornant à leur théorie, ils négligent les lumieres de l'expérience, s'entêtent de leurs préjugés, ou ſe livrent à leurs paſſions. Cela ne déroge pourtant en rien au prix de la Science réelle, par laquelle ſeule on arrive à une connoiſſance certaine des Vérités, qui dans tout homme, dont les ſimples directions naturelles réglent les opérations, ne peuvent jamais être que des Probabilités plus ou moins fortes, ſans qu'il ſoit en état d'en donner la démonſtration.

La Conſcience eſt donc dans le même cas que les autres Sciences naturelles que j'ai nommées. Elle devient une Théorie, une Science proprement ainſi dite, lorsque la Raiſon acquiert les notions diſtinctes des principes qui doivent la diriger, & en déduit par voye de conſéquence légitime les régles de toutes les differentes eſpeces d'actions, qui ſont ſuſceptibles de moralité. Hors de là il ne peut y avoir que l'une de ces deux choſes ; ou une privation entiere de toute notion morale, dans ceux qui n'ont point été tirés de leur état primitif, ou une routine contractée en vivant avec les autres, & en reflêchiſſant, autant que le permettent les bornes de la Logique naturelle acquiſe; c'eſt à dire, de celle qui naît de l'Education, ſans le ſecours de l'art & des régles. En un mot la Conſcience commune, pour parler ainſi, vient de la Raiſon commune; & la Conſcience éclairée & proprement ainſi dite, celle dont il a été queſtion dans ce Mémoire, vient de la Raiſon éclairée.

Or, comme il n'eſt pas poſſible dans l'état préſent des choſes, que tous les hommes perfectionnent leur Raiſon au point de n'agir que d'après des démonſtrations, & que d'un autre côté les perfections de Dieu ne ſçauroient refuſer à l'homme les choſes dont il a un beſoin indiſpenſable; l'Etre ſuprême a voulu que les facultés naturelles d'où naiſſent le Raiſonnement & la Conſcience, fuſſent ſuſceptibles par le ſeul uſage de la vie d'un dévelopement ſuffiſant pour nous conduire, nous faire diſcerner le bien d'avec le mal, & nous rendre même inexcuſables, lorsque nous ne le faiſons pas. C'eſt de là que dépend, ou plutôt c'eſt en cela même que conſiſte, ce témoignage de la Conſcience, dont S. Paul parle, lorsqu'il dit des Gentils, que *n'ayant point de Loi, ils font naturellement les choſes qui ſont conformes à la Loi, & qu'ils montrent par là qu'elle eſt écrite dans leurs cœurs, leur conſcience leur rendant témoignage, & leurs penſées s'accuſant entr'elles ou s'excuſant.* Cette attention, je le répète, étoit

Rom. II. 14. 15.

digne

digne de la ſouveraine Bonté ; il étoit encore plus néceſſaire d'avoir le ſentiment & le goût des verités morales, que le ſentiment & le goût des choſes qui ſe rapportent aux beſoins de nôtre corps & à la conſervation de nôtre vie.

Je viens d'employer exprès les termes de *ſentiment* & de *goût*, parce qu'il y a des Philoſophes profonds, qui ont donné ce nom aux Principes naturels par leſquels nous jugeons dans les Sciences & les Arts du Beau, & dans la Morale du Beau, ou du Bon ; car rien n'eſt beau, s'il n'eſt bon, s'il n'eſt vrai, comme l'a dit un grand Poëte. Bonté & Vérité, c'eſt ici la même choſe ; c'eſt la conformité avec l'ordre naturel des choſes diſtinctement connu, & avec les régles fondées ſur cet ordre. Le ſentiment, ou le goût moral, veut donc dire la même choſe que la Conſcience naturelle, ou le dévelopement de nos idées ſur la Nature du Bien & du Mal, qui ſuffit pour ne nous pas permettre de les confondre enſemble, mais qui ne nous fournit point les démonſtrations, qu'on ne trouve que dans l'Ethique, ou la Science des Mœurs traittée philoſophiquement. Quiconque veut aller au delà, comme l'ont haſardé quelques uns des Philoſophes qui ont exercé leur méditation ſur ce ſujet ; quiconque veut faire de ce goût, une Faculté à part dans l'Ame, retombe dans tous les inconvéniens que nous avons pris ſoin d'écarter dès l'entrée de ce Diſcours ; & il n'y a rien que de gratuit dans les propoſitions qui concernent ce prétendu ſens, ou ſentiment moral, inné & indépendant de tout autre Principe.

Au fonds c'eſt la même erreur dans laquelle on eſt presque toujours en traittant du Goût en général. Tout le monde parle de Goût, & quantité d'Auteurs ſe mêlent d'en écrire, parce que chacun ſent en ſoi des ſemences de Goût, ſi je puis ainſi dire, des diſpoſitions à être affecté par tel ou tel objet, qui excite, émeut & ſatisfait nôtre Ame, lorsqu'elle s'applique à le conſidérer. Ce ſont ces diſpoſitions qui

forment la premiere claſſe des Connoiſſeurs, de ces gens de goût deſtitués d'étude, ou du moins d'une étude approfondie, mais dont les jugemens ſont ſouvent les plus ſûrs. Les mêmes diſpoſitions font enfanter quelquefois à certains Auteurs des Ouvrages originaux & inimitables, qu'ils produiſent comme s'ils les trouvoient tout faits en eux; à peu près comme la Fontaine faiſoit ſes Fables: ce qui engageoit une Dame ſpirituelle de ſon tems à l'appeller un *Fablier*. Ici doit s'appliquer dans toute ſon étenduë la Maxime: *Gaudeant bene nati.* Les plus profondes recherches, les définitions les plus exactes, les diviſions les plus complettes, ne feront jamais naître un Ouvrage de goût; & il en faudra revenir à ce que diſoit le grand Prince de Condé „qu'il pardonnoit à M. d'Aubignac d'avoir ſuivi les régles „d'Ariſtote, mais qu'il ne pouvoit pardonner aux régles d'Ariſtote, „de lui avoir fait faire une auſſi mauvaiſe Piece. „ Voilà ce qui arrive infailliblement à tous ceux qui travaillent en dépit de la Nature.

Mais, dirons-nous pour tout cela, que le Goût ſoit une ſimple ſaillie, une fougue, un don arbitraire de la Nature, une piece de plus dans l'ame de ceux qui le poſſedent? Point du tout. Le Goût eſt fondé ſur des principes fixes, & auſſi invariables que la Nature même, avec laquelle il a des rapports qui ne ſauroient être bleſſés, ſans que le ſentiment délicat de l'homme de goût, ou le jugement réfléchi de celui qui ſait réduire le goût en régles & en théorie, s'en apperçoivent. Le Goût peut être altéré, & presque totalement défiguré, dans certains tems & dans certains lieux; un charivari détestable peut paſſer pour une Muſique harmonieuſe, une Piece de Theatre où toutes les unités ſont violées peut enlever les ſuffrages: l'éducation, l'habitude, un caractère national qu'on peut comparer au goût de terroir des vins, ſuffiſent pour cela. Mais il faut de toute néceſſité que, ſous toutes ces modifications, & ſous tous ces traveſtiſſemens, le goût originaire & naturel ſe retrouve, tout comme les no-

notions communes en général percent en quelque ſorte à travers les erreurs les plus groſſières, & qui au premier coup d'oeil paroiſſent en être les plus éloignées. Il en eſt de même de la Conſcience, qui a occaſionné cette digreſſion. Comparez les coûtumes, les uſages, les moeurs de tous les habitans des deux Hémiſpheres ; vous y trouverez les plus grandes bizarreries, les diſſonances les plus révoltantes; vous vous imaginerez même, ſi vous n'employez pas un degré ſuffiſant d'attention, qu'il y a des choſes répugnantes aux premiers principes de la Morale, & deſtructives de la difference eſſentielle entre le Bien & le Mal: mais, examen fait, vous reconnoitrez que ce ſont des conſéquences, monſtrueuſes tant qu'il vous plaira, mais réellement émanées de Principes vrais, dont on a fait de fauſſes applications. Faut-il aller chez les Nations ſauvages pour en trouver des exemples? Je ne le crois pas; & l'on auroit peut-être peine à découvrir dans les trois autres Parties du monde une extravagance, qui égalât la fureur des Duels, & les ravages qu'elle a cauſé en Europe. D'où procede-t-elle? De ce Principe; Que l'Honneur eſt plus cher que la Vie, & qu'ainſi il faut tout ſacrifier à la conſervation de de ce Trèſor. Suivez le chemin qu'on a fait pour arriver de ce Principe aux conſéquences qui engagent deux hommes, deux amis intimes, à ſe couper la gorge pour un mot, pour un geſte, pour un regard; & vous ne vous étonnerez plus de rien.

Telle eſt la Conſcience, ſon étendue, ſon empire, ſes effets, ſes modifications. Heureux ceux qui ont eu ſoin de l'épurer jusqu'au point où elle peut l'être; pourvû que cette lumiere ſerve à les conduire dans le bon chemin, & à les faire avancer de plus en plus dans ce grand ouvrage de la perfection, ſeul digne d'occuper l'homme ici-bas, puisqu'il eſt le ſeul qu'il puiſſe eſpérer de continuer dans une autre vie.

*** *** ***

REFLEXIONS PHILOSOPHIQUES

SUR LA RESSEMBLANCE,

PAR M. MERIAN.

Si la reſſemblance n'eſt pas l'unique lien de toutes nos connoiſſances, elle eſt au moins celui de tous les rapports auquel nous ſommes le plus redevables. Nous le reconnoitrons, ſoit que nous remontions à l'enfance de l'eſprit humain, ſoit que nous le ſuivions depuis le cercle de ſes occupations ordinaires, de ſes écarts & de ſes amuſemens les plus frivoles, jusqu'à ſes eſſors les plus ſublimes.

Dés qu'on commença à orner le Diſcours, & à peindre la Nature, on commenca auſſi à ſentir & à faire valoir les avantages qui coulent de cette ſource. Dans les tems les plus reculés on ſe ſervit déjà de l'Apologue, comme du moyen le plus propre pour parler au cœur humain, & pour lui faire goûter les ſentimens de l'honneur & de la vertu, cachés ſous le voile des emblèmes. L'Eloquence & la Poëſie ſe nourriſſoient de comparaiſons; & c'eſt chez les Poëtes les plus anciens, qu'on les trouve, & les plus longues, & en plus grand nombre. Mais ce n'eſt point dans ces grands tableaux, ces chefs-d'œuvre de l'art tous ſeuls, qu'il faut chercher ce qu'on rencontre dans toutes les expreſſions figurées. Non ſeulement le langage des Dieux n'eſt qu'un langage de reſſemblances; mais encore tou-

toutes les penſées brillantes ne ſont que des ſimilitudes heureuſes, plus ou moins dévelopées; & ce qu'on apelle de l'eſprit dans le monde ne conſiſte que dans la facilité d'en trouver. C'eſt là le fondement de la bonne & de la mauvaiſe plaiſanterie, l'origine des alluſions ingénieuſes, des ſaillies agréables, auſſi bien que des mauvaiſes épigrammes, des équivoques, des jeux de mots, & de tout ce faux bel eſprit, qui infecte le goût du ſiécle, & tient lieu à pluſieurs d'étude & de réfléxion.

Que le Philoſophe ſe pique de préciſion tant qu'il voudra; qu'il abandonne les ſentiers fleuris recherchés par l'Orateur & le Poëte; qu'il mépriſe le bel-eſprit, & que par une marche meſurée il tâche de ſe mettre à couvert des ſéductions du ſtile figuré; j'oſe pourtant le défier de pouvoir faire un ſeul pas dans ſa carrière ſans l'aide de la reſſemblance. Qu'on jette un coup d'oeil ſur la face Métaphyſique des Sciences même les moins abſtraites, je veux dire ſur cette face ſans laquelle les Sciences ne ſeroient qu'un amas de faits indigeſtes, où il n'y auroit rien de ſuivi, & dont il ſeroit impoſſible de tirer aucune conſéquence; & qu'on me diſe, ſi les inductions générales qu'on tire des faits particuliers, ou plutôt ſi les genres même, les eſpeces, & toutes les notions abſtraites, peuvent ſe former autrement que par le moyen de la reſſemblance. L'analogie, l'ame de nos raiſonnemens, & le véhicule de toutes nos connoiſſances réelles, eſt-elle autre choſe que la concluſion d'une reſſemblance à l'autre? Pour ce qui eſt des Sciences purement abſtraites, comme ſont les Mathématiques & l'Ontologie, il n'y a qu'à en ſavoir les élémens pour voir qu'elles tournent entiérement ſur ce pivot. Les formules qui renferment le raport d'une quantité à l'autre, & les noms génériques qui déſignent les affections communes de l'être, ſont autant d'expreſſions du ſemblable. Enfin le jugement, la raiſon, la vérité, la proportion, l'ordre, l'harmonie; toutes ces choſes, dis-je, ne

ſont

ſont plus des choſes, mais des ſons, dès qu'on veut les concevoir détachées de la reſſemblance.

Sans aller même ſi loin, qu'on ſe figure une Intelligence privée du pouvoir de comparer. Elle manquera dès lors de cette reſſemblance d'idées, qu'exige le ſouvenir, & par conſéquent de la raiſon qui ſans la mémoire ne ſauroit ſubſiſter. Rien ne peut ſe lier dans une Intelligence de cette nature; ſes perceptions éparſes, & détachées les unes des autres, ſeront comme des atomes qui n'entrent jamais en maſſe, & dont il ne peut réſulter, ni de l'ordre, ni du deſordre. Ce n'eſt donc qu'à la faveur des reſſemblances que nous lions nos penſées, que nous les réglons, & que nous les ſubordonnons les unes aux autres.

Mais qu'eſt-ce que la reſſemblance? D'où nous en vient la notion? En quoi en conſiſte la nature? Comment diſtingue-t-on la reſſemblance parfaite de l'imparfaite? Les reſſemblances parfaites ſont-elles poſſibles? Et ſi elles le ſont, y en a-t-il des exemples dans la Nature? Ce ſont des queſtions que nous allons examiner. Nous ne ſuivrons point dans nôtre examen cet ordre didactique, qui conſiſte presque toujours à définir ce que l'on cherche, comme ſi on l'avoit déjà trouvé, & à démontrer par des propoſitions identiques ce que l'on a ſuppoſé dans la définition. Nous tâcherons au contraire de ne nous point écarter de la route que la Nature elle-même ſemble avoir tracée à nos ſpéculations.

Le mot de *ſemblable* derive du mot de *ſembler*: cette étymologie eſt juſtifiée par la nature de la choſe. On ne ſauroit dire que deux choſes ſe reſſemblent, ſi cela ne ſemble ainſi à un eſprit qui les apperçoit. Sans l'apperception la reſſemblance devient un mot vuide de ſens, auſſi bien que la diſſemblance; & en ſuppoſant tout entendement éteint dans l'Univers, rien ne ſeroit plus ni ſemblable, ni dis-

diſſemblable. Une qualité toute rélative à l'intelligence ne ſauroit ſubſiſter dans un ſyſtème dont toute intelligence eſt retranchée.

Il ſuit de là, ſi je ne me trompe, que les ſeules choſes auxquelles nous puiſſions attribuer de la reſſemblance ou de la diſſemblance, ce ſont nos idées; auſſi ſont ce les ſeules que nous puiſſions comparer: mais on prétend que les idées repréſentent toujours quelque choſe d'extérieur, & qu'ainſi les idées ſemblables donnent droit à inférer qu'il y a hors de nous des choſes qui ſe reſſemblent. Ceci mérite d'être dévelopé.

Il faut diſtinguer deux ſortes de repréſentations, l'une par reſſemblance, & l'autre par ſignes; la premiére eſt naturelle, la ſeconde eſt d'inſtitution; de la premiére façon un portrait repréſente ſon original; de la ſeconde façon les mots repréſentent les penſées.

Dira-t-on que les idées repréſentent les choſes externes parce qu'elles leur reſſemblent? Mais il eſt tout à fait inconcevable qu'une idée puiſſe reſſembler à autre choſe qu'à une idée. La verdure dont je vois la campagne parée dans un beau jour de printems, reſſembleroit-elle donc à une autre verdure que je ne vois pas, & que perſonne ne voit? Si quelqu'un me diſoit: La verdure que vous voyez, reſſemble à la verdure que je vois, il ne diroit d'abord autre choſe, ſi-non que deux idées ſe reſſemblent; mais cette propoſition même ſeroit encore fort hazardée: car d'où ſait-il qu'il dit vrai? Pour en décider, il faudroit néceſſairement un troiſiéme eſprit capable de comparer nos deux idées, & par conſéquent elles ne ſont à nôtre égard ni ſemblables, ni diſſemblables.

Si les idées repréſentent les choſes externes comme ſignes, en ſorte que chaque idée m'avertiſſe de l'exiſtence d'un objet auquel cependant elle ne reſſemble en aucune façon, & qu'entre ces objets il y ait le même raport qui ſubſiſte entre les idées, dans ce cas-là, dis-

je, on aura droit de conclure de la ſeconde reſſemblance à la premiére; mais ce ne ſera qu'une concluſion conditionelle: ſi nous pouvions voir immédiatement les objets, dont nous ne voyons que les ſignes, nous trouverions ces objets reſſemblans; ou bien: s'il y a un eſprit par rapport auquel les objets ſont ce que les idées ſont par rapport à nous, cet eſprit voit de la reſſemblance entre ces objets. On pourroit dire d'un tel être que les objets ſont ſes idées, comme les idées ſont nos objets.

Quoiqu'il en ſoit; qu'il y ait une intelligence qui voit les choſes en elles-même, ou que la connoiſſance idéale ſoit la ſeule poſſible, il eſt clair que les choſes ne reſſemblent & ne ſont diſſemblables qu'entant que repréſentées à un eſprit qui eſt à même de les comparer. Ce n'eſt point icy une notion purement philoſophique; c'eſt au contraire ce que l'expérience juſtifie dans la partie la moins philoſophique du genre humain; perſonne ne s'aviſe de trouver ſemblables ou diſſemblables des choſes qui ne tombent point ſous ſa conſidération. Le païſan le plus groſſier ne décidera pas ſur la reſſemblance ou la diſſemblance de deux chevaux, excepté qu'il les voye. Il décide de ceux qu'il voit, & non de ces chevaux inviſibles qui exiſtent hors de lui; or ceux qu'il voit ne ſont autre choſe que ſes idées.

On ne peut comparer que des idées préſentes, ou par des idées préſentes. La premiére ſorte de comparaiſons eſt la plus exacte, parce qu'il eſt aiſé à voir ſi deux perceptions actuelles s'accordent, ou ſi l'une contient quelque choſe dont l'équivalent ne ſe trouve pas dans l'autre. Si je n'obſerve point de difference à cet égard, c'eſt la marque la plus claire qu'il n'y en a pas, les perceptions n'étant préciſément que ce que j'apperçois.

Comme ce qui eſt abſent ne peut être comparé que par des perceptions préſentes, il eſt encore impoſſible de s'y tromper dans l'eſti-

l'eſtimation de la reſſemblance. L'erreur n'a lieu qu'entant que je regarde l'idée préſente comme image d'une choſe abſente. Il ſe peut alors que j'aye oublié quelques particularités dans leſquelles les idées prototypes differoient, le ſouvenir ne me retraçant que leurs points de reſſemblance; ou bien je puis avoir ajouté à la copie des idées étrangeres qui n'avoient point exiſté dans les originaux, ce qui me fera croire qu'il y a eu de la diſſemblance, ou il n'y en a point eu.

En comparant l'abſent avec le préſent, on peut toujours obſerver une diſſemblance bien marquée, puisque d'un côté il y a une image & de l'autre une réalité, je veux dire une perception ſenſible. S'il y a de l'erreur dans une telle comparaiſon, elle eſt toujours à coup ſûr du côté de la choſe abſente, & cela d'autant plus aiſément que l'imagination eſt fort ſujette à prendre le change; elle copiera ſouvent le ſujet préſent, & ſubſtituera ſa fauſſe peinture au lieu de la vraye image du ſujet abſent; ſurtout lorsque ces deux ſujets ont quelque reſſemblance conſidérable.

C'eſt une réfléxion bien humiliante que de penſer que ces comparaiſons ſont la baſe, ou plutôt l'echaffaudage de toutes nos connoiſſances, que c'eſt ſur des échelons auſſi mal aſſurés que nôtre fiére raiſon monte dans les cieux & descend dans les abimes. Quelle doit en avoir été l'imperfection avant qu'on ait trouvé l'art de ſubſtituer aux idées abſentes des réalités qui les repréſentent? Et combien de reconnoiſſance ne devons-nous pas aux inventeurs du deſſein, de la peinture, de la ſculpture, de la conſtruction des ſons articulés, de toute ſorte de ſignes & de caracteres, & ſurtout de l'art admirable d'écrire, de graver & d'imprimer les penſées, & à ceux qui travaillent à en perfectionner l'uſage? Ces inventions dans leur naiſſance furent les premiéres marques que l'homme donna de ſa ſupériorité ſur les brutes, auxquelles il reſſemble, & eſt même inferieur par tant d'autres endroits; elles étoient pour ainſi dire les coups

d'eſſai de la raiſon humaine, & ces coups d'eſſai en ſont peut être devenus le chef-d'œuvre. La barbarie bannie, la ſocieté formée & rendue aimable, la vertu, l'induſtrie, les ſciences & les beaux arts répandus dans le monde, ſont autant de trophées qui parleront de l'excellence de ces inventions, tandis qu'ils ſubſiſtent. C'eſt par ces moyens que nous rappellons les ſiécles paſſés, que nous nous approprions l'avenir, que nous aimons les bons, & abhorrons les méchans, lors même qu'ils ne ſont plus, ou lorsqu'ils ne ſont pas encore; ce ſont eux enfin que feront vivre & diſcerner dans tous les tems les vrais Héros & les vrais Sages.

Il ſeroit fort à ſouhaiter, que des découvertes auſſi intéreſſantes pour l'humanité euſſent pû tarir entiérement la ſource de ſes erreurs, & donner à nos connoiſſances des fondemens plus ſolides; mais on ne ſauroit disconvenir que le contraire ne ſoit arrivé. La nature même de ces ſecours, & le beſoin continuel que nous en avons, en ſont des preuves parlantes. D'abord, les perceptions ſenſibles viennent nous repréſenter des réalités que perſonne ne connoit; aprés quoi elles diſparoiſſent en laiſſant dans l'imagination un foible crayon de ce qu'elles étoient, une ombre de leur exiſtence: cette ombre nous la fixons par un ſigne, & par là nous donnons à la perception une ſeconde vie diſſemblable à leur premiére; car ce ſigne eſt lui-même une perception ſenſible tout à fait differente de celle qu'il repréſente. Cependant c'eſt ſur ces ſignes que l'entendement opére en les combinant en mille maniéres diverſes; c'eſt ſur leur bonne foi qu'il prononce non ſeulement ſur les ſenſations primitives, mais ur les réalités externes elles-mêmes. Et encore ces ſignes ſur leſquels nous elevons ou détruiſons des mondes, & batiſſons les ſyſtémes les plus pompeux, ne ſont-ils plus nôtre ouvrage; ils nous ont été transmis par nos ancêtres avec leurs erreurs & leurs préjugés, dont ils portent encore l'empreinte. Si le Philoſophe réfléchit ſur cette pro-

progreſſion pſychologique, s'il ſuit la raiſon dans ces differentes marches, je crois qu'il n'aura plus lieu de tirer beaucoup de vanité de ſes connoiſſances. Mais je quitte un ſujet auſſi déſagréable pour venir à un autre qui devroit relever nos courages & ranimer nos eſperances. Je parle d'un principe de Métaphyſique, & nommément du *Principe des Indiſcernables.*

Monſieur de Leibnitz a établi ce principe pour terminer une des queſtions les plus célébres en Philoſophie, ſavoir; ſi la Nature contient des reſſemblances parfaites? Il le fonde principalement ſur l'expérience, en portant à tous ceux qui n'en conviennent pas le défi de produire deux choſes parfaitement ſemblables. Il fait auſſi quelques tentatives pour amener la reſſemblance parfaite à une contradiction phyſique, mais il paroit avoir abandonné bientôt cette entrepriſe, & ſe retrancher uniquement ſur la contradiction morale, en accordant qu'abſolument parlant il ne ſeroit pas impoſſible à Dieu de produire deux choſes ſemblables en tout. Monſieur le Baron de Wolf repéte cet aveu aprés lui, malgré qu'il tâche de réhabiliter les preuves de l'impoſſibilité phyſique; ce qui fait un contraſte, qu'il ſeroit peut-être difficile de concilier.

Commençons par chercher les reſſemblances parfaites dans la Nature, & conſultons l'expérience, à qui ſans doute appartient le droit de nous apprendre ce qui en eſt; cependant ne confondons point le côté affirmatif & négatif de la queſtion; une ſeule expérience décidera pour le premier, pendant qu'un million de faits contraires ne ſuffiroient point pour établir le ſecond; je ne ſçai même s'ils pourroient lui donner beaucoup de vraiſemblance: car où eſt l'intelligence finie qui puiſſe ſe vanter d'avoir épuiſé par ſes recherches le fond immenſe de la nature? Et cette petite portion du monde dont à peine nos ſens nous decouvrent la ſurface, & dont nôtre réfléxion ne ſauroit approfondir la nature, ſeroit-elle un échantillon propre à nous faire juger de tout le reſte?

Mais encore ſur quoi doivent porter nos expériences? Et quelles ſont les choſes, dont elles nous peuvent découvrir ou la reſſemblance ou la diſſemblance? Ce ne ſont point ſans doute des ſubſtances, à moins que par ce mot nous n'entendions des recueils d'apparences qui vont de compagnie, & que par cette raiſon nous honorons de ce titre. Si on entendoit des ſubſtances metaphyſiques, il ſeroit ſuperflu & ridicule d'apeller à des expériences que perſonne n'a jamais faites, que perſonne ne ſauroit faire, & par le moyen desquelles la reſſemblance ſe conſtateroit auſſi peu que la diſſemblance. Nos expériences ne vont donc pas plus loin que ſur nos perceptions, ou ſur des aſſemblages de nos perceptions. Les corps qui nous affectent immédiatement n'étant que des phénomenes, ce ne peut être que par une concluſion dont je ne veux point examiner la force, que les Philoſophes donnent à chacun un ſujet exterieur correſpondant, une cauſe materielle, occaſionnelle, ou harmonique; & ce ne peut être que par une autre concluſion qu'ils jugent de la reſſemblance ou de la diſſemblance de ces ſujets même, en raiſon des perceptions qui les repréſentent. Enfin, on doit faire attention que le principe des indiſcernables embraſſe tout ce qui exiſte, les affections des ſubſtances auſſi bien que les ſubſtances même; ce qu'on reconnoit par la généralité des raiſons, qu'on fait valoir pour l'établir.

Il reſte encore un point ſur lequel je dois m'expliquer avant que d'entrer en matiére; c'eſt touchant les liaiſons dans lesquelles ſe trouvent les objets à comparer avec d'autres objets qui les environnent de près ou de loin. Si on prétend les faire entrer en ligne de compte, j'accorde volontiers qu'on ne ſauroit découvrir de la reſſemblance parfaite; dans le cours préſent de la Nature on ne ſauroit concevoir deux choſes tellement iſolées, qu'on ne pût les rapporter differemment à quoi que ce ſoit; & par conſéquent la reſſemblance des rapports demanderoit que la pluralité fut identité, ou qu'elle ne

fut

ſur point pluralité ; mais ſi nous ramenons nôtre ſujet à ſa vraye place, il ſe trouvera que les rélations ſont dans l'ame des penſées qui réſultent de la conſidération d'autres penſées ; avec quelle juſtice pourroit-on donc prétendre que deux choſes parfaitement ſemblables en elles-même devinſſent diſſemblables, parce que d'autres choſes ne ſe reſſemblent pas ? Concevons un eſprit qui verroit à la fois la Venus de Medicis dans le Palais de Florence, & ſa copie dans celui de Sans-ſouci, & ne remarqueroit aucune diſſemblance entre ces deux ſtatuës ; les jugeroit-il pourtant diſſemblables à cauſe de la diſſemblance des bâtimens qui les renferment ? Ou ſuppoſé même qu'il y remarquât quelque diſſemblance, donneroit-il pour raiſon que le Brandebourg ne reſſemble point à la Toſcane ? Non ſans doute ; cette diſſemblance n'affecte point les objets dont il eſt queſtion ; elle affecte d'autres objets, dont il n'eſt pas queſtion.

Je veux que les choſes externes puiſſent augmenter ou diminuer la reſſemblance, ce n'eſt pas toutefois elles que je dois conſulter pour en juger ; je m'en rapporte volontiers aux défenſeurs les plus zélés du *principe des indiſcernables ;* leur ſyſtême porte uniquement que chaque choſe recevant ſa détermination de l'aſſemblage de tous les êtres, ou de l'Univers entier, cette liaiſon univerſelle les empêche de ſe reſſembler parfaitement l'une à l'autre. Je ne me crois nullement en état de les troubler dans la jouïſſance des vues ſublimes, qu'ils ſe ſont formé ſur le meilleur monde, ſur les raiſons ſuffiſantes & finales ; mais quelques ſuperficiels qu'ils puiſſent trouver d'ailleurs mes raiſonnemens, j'attends de leur équité que, ſi je réüſſis à prouver par des expériences & des inductions irrefragables qu'il y a en effet des reſſemblances parfaites dans la Nature, ils m'accorderont que la choſe eſt ainſi, malgré leurs principes. Transportons-nous pour cet effet dans le jardin de *Herrenhauſen*, jardin célébre par ſa magnificence, mais plus célébre encore par les doctes promenades & les profonds entretiens de l'immortel Leibnitz.

Ce

Ce grand Homme s'y promenant un jour avec Madame l'Electrice Sophie, la converſation tomba ſur le ſujet que nous traitons. Un gentilhomme d'eſprit, des amis de Monſieur de Leibnitz, crut qu'il pourroit bien trouver deux feuïlles entiérement ſemblables. La Princeſſe l'en défia, & il courut longtems en vain pour en chercher.

Qu'on me permette icy une ſuppoſition que Monſieur de Leibnitz ne ſauroit déſavouer; ſavoir, que ce gentilhomme aura crû quelquefois avoir trouvé la reſſemblance en queſtion, laquelle ſera disparuë, ſi on veut, aprés une inſpection plus exacte. Je demande, ſi, dans le tems qu'il appercevoit cette reſſemblance, il n'avoit pas en effet dans l'ame deux idées parfaitement ſemblables? Et qu'auroit-il eu de plus, s'il eût atteint ſon but & ſatisfait toute la compagnie en trouvant entre deux feuïlles la reſſemblance déſirée? Car enfin le jardin de *Herrenhauſen* avec toute ſa verdure, n'étoit par rapport à nôtre Gentilhomme qu'une ſcéne d'apparences, les ſeules feuïlles qu'il y pouvoit chercher, étoient des feuilles idéales, & la ſeule reſſemblance qu'il y pouvoit trouver étoit une reſſemblance d'idées; or cette reſſemblance, il la trouve en effet dans le cas que je viens de propoſer.

N'y auroit-il point trop de préſomtion à croire une expérience auſſi légére ſuffiſante pour renverſer un principe qu'on croit d'ailleurs ſi bien fondé, & ſur lequel on fonde tant de choſes. Pour éviter ce reproche, je veux bien me prêter à tous les détails, tourner & retourner mon ſujet de tout côté, me faire à moi-même des difficultés que d'autres peut être m'épargneroient, & juger en un mot, mes propres ſpéculations avec cette candeur qu'on doit attendre d'un amateur ſincére de la verité.

Je ſuppoſe qu'on me faſſe d'abord cette objection aſſés naturelle & aſſés commune; que les apparences ſont trompeuſes, que les rayons par leſquels les objets viſibles nous frappent, ſubiſſent des changemens

gemens, ſoit dans les milieux qu'ils traverſent, ſoit dans les organes qui les reçoivent & les transmettent; qu'il en eſt de même des autres ſens; que, pour bien juger des objets, il faut les raprocher autant qu'on peut, & les conſidérer avec toute l'axactitude poſſible; qu'avec ces précautions on ne trouvera jamais deux feuïlles parfaitement ſemblables; enfin, *que deux gouttes d'eau ou de lait regardées par le microſcope ſe trouveront diſcernables*; ce ſont les paroles de Monſieur de Leibnitz.

Je prends la liberté de répondre à cette objection, que ſi les milieux ou les organes cauſent de l'altération, cette altération ne décide pas plus pour la diſſemblance que pour la reſſemblance, puisque l'illuſion peut avoir lieu également en faveur de l'une & de l'autre, & que ſi les apparences ſont trompeuſes, le malheur eſt que nous ne voyons que des apparences. Comme enfin, de quelques précautions qu'on uſe, il y a toujours un milieu & des organes à traverſer, & même pluſieurs milieux ou pluſieurs organes, ſi l'on ſe ſert de verres artificiels, qui oſera déterminer la diſtance & la poſition préciſe, le microſcope ou l'inſtrument dont il faut faire uſage pour donner du poids à nos expériences. Que deviendra le veritable objet déguiſé ſous tant d'apparences diverſes? Le voit-on toujours, ou ne le voit-on jamais? On doit néceſſairement revenir à ce que j'ai déjà dit; que ſi tant eſt qu'il y ait des objets exterieurs, nous ne les appercevons point, & que ceux que nous appercevons, ne leur reſſemblent en aucune façon.

De quel droit pourra-t-on donc me conteſter la reſſemblance parfaite de deux feuïlles que je vois comme parfaitement ſemblables? Seroit-ce par ce que m'en approchant je les vois diſſemblables? Qu'on prouve premiérement qu'elles ſont plus réelles dans la proximité que dans l'éloignement. Mais ce n'eſt pas tout, qu'on prouve encore que les feuïlles qu'on voit de prés, ſont les mêmes que celles qu'on a vues de loin; que les gouttes d'eau ou de lait qui ſe

reſſemblent, ſont les mêmes gouttes qui ne ſe reſſemblent pas & qui ne reſſemblent pas aux précédentes. N'y reconnoit-on pas cette difference manifeſte? Et une choſe peut-elle donc être la même & ne pas être la même tout à la fois? Monſieur de Leibnitz convient que ſouvent deux gouttes de ces liqueurs ne ſont diſcernables que par le microſcope; ainſi il admet deux gouttes indiſcernables qui ſont réellement deux, ce qui ſuffit pour détruire ſon principe; car qu'importe après cela, qu'il y ait deux autres gouttes diſcernables, ſavoir les gouttes microſcopiques?

Je viens d'analyſer les exemples qui ſe ſont offerts naturellement à mon eſprit en méditant ſur les paroles de Monſieur de Leibnitz; mais, afin qu'on ne me ſoupçonne pas de vouloir abuſer d'une ambiguité d'expreſſions qui peut échaper au plus grand des Philoſophes, il ſera à propos, avant de paſſer plus loin, de joindre encore un exemple de la vuë, comme étant celui des ſens qui nous préſente le plus diſtinctement les objets ſimultanés, dans leſquels la comparaiſon eſt la moins ſujette à équivoque.

Lorsque j'apperçois une ſurface plane dont la lumiére eſt réfléchie d'une maniére uniforme, cette ſurface me préſente une continuité non interrompue de la même couleur, où je ne diſtingue aucune nuance. Que je conçoive ſur cette ſurface des triangles, des quarrés, des polygones, des cercles, des ellipſes, en un mot toute ſorte de figures; toutes ces figures conſerveront la couleur commune; mais cette uniformité des couleurs eſt-elle autre choſe que la reſſemblance parfaite des points viſibles? Et n'en ſuit-il pas que l'ame éprouve autant de perceptions indiſcernables que la ſurface renferme de ces points? On ne ſauroit le conteſter ſans être réduit à avancer les choſes les plus inſoutenables. Il faudra dire non ſeulement que tous les points ne ſe reſſemblent pas, mais qu'il n'y en a pas deux qui ſe reſſemblent; de cette façon chaque couleur ſera commenſurable à un ſeul point viſible; d'où naitra dans les couleurs

les

les plus uniformes un nombre de diverſités égal à celui des points; ou plutôt l'uniformité des couleurs ſera entiérement proſcrite de l'univers, & on pourra calculer qu'un plan d'une aire fort médiocre contiendra pluſieurs millions de couleurs differentes.

Je n'ai pas beſoin d'emprunter le ſecours de l'Optique pour détruire une conſequence qui heurte ſes propres principes: car enfin où ſont-elles ces nuances, ces diverſités de coloris, que je n'apperçois point? Certainement elles ne ſont pas peintes ſur le plan viſible, l'objet de ma contemplation. Il faudroit donc concevoir que les couleurs ſont autre choſe que ce que nous les voyons être, & avoir recours à des couleurs inviſibles couchées ſur une ſurface inviſible. Qu'on juge ſi ce ne ſeroit pas abandonner la queſtion, & la ſuppoſer toute autre qu'elle n'eſt.

Qu'on ne m'accuſe pas icy de me faire comme une eſpéce de rempart du Syſtème des Idéaliſtes; on auroit mauvaiſe grace, après m'avoir renvoyé à l'expérience, ce qui étoit, ſi je ne me trompe, me renvoyer à mes perceptions; on ne peut donc ſe formaliſer que je prends pour expérience ce que je trouve en elles; à moins qu'on ne me découvre l'art inconnu jusqu'à préſent d'attacher l'eſprit immédiatement aux choſes, & de faire des expériences ſans idées.

Ce n'eſt pas que j'accorde que mes preuves empruntent leur force du Syſtème Idéaliſte. Si cela étoit, elles perdroient ſans doute cette force, enviſagées hors de ce Syſtème. Mais tout au contraire elles ne peuvent qu'y gagner; & loin de perdre quelque choſe, elles ſe multiplient. Soit qu'on enviſage nos perceptions comme des images materielles, produites par les corps & modifiées par nos organes, ſoit comme des images immaterielles répondant aux images materielles, & par leur moyen aux corps qui nous environnent, ſoit enfin comme des repréſentations quelconques d'objets quelcon-

 ques,

ques; ſous tous ces differens points de vuë, dis-je, on ſera obligé d'admettre dans le monde repréſenté la même raiſon de reſſemblance qu'on reconnoit dans le monde repréſentatif, en ſorte que des objets parfaitement ſemblables répondent aux perceptions parfaitement ſemblables. Comment ſoutiendra-t-on autrement l'union de ces deux mondes? ou bien avancera-t-on que, dans le cas de ces reſſemblances, le monde extérieur ſe repréſente dans nos ames en ſe multipliant, à peu près comme font les objets contemplés au travers des verres polyedres?

Après tout, la correſpondance du monde exterieur avec le monde interne eſt icy une piéce hors d'œuvre, & n'influe aucunement ſur la force de ma preuve, qui ſubſiſteroit quand même il n'y auroit rien d'exterieur du tout. La réalité de mes perceptions eſt bien plus indubitable que celle des objets qu'on prétend qu'elles répréſentent; comme d'ailleurs cette répreſentation n'eſt qu'un rapport établi entre les idées & les choſes externes, je puis en faire abſtraction & conſidérer les idées en elles même, comme le commun des hommes le fait tous les jours, ne ſe doutant nullement, que les choſes qu'il apperçoit, repréſentent encore d'autres choſes qu'il n'apperçoit pas. C'étoit là une ſpéculation réſervée aux Philoſophes.

On peut dire en général que toutes les difficultés tirées de cette région inconnuë qu'on apelle le monde exterieur, portent à faux contre nos preuves d'expérience; ſi j'avois donc eu le malheur de me tromper, ce ſeroit uniquement par rapport à mon ame & ſes perceptions; ce ſeroit pour avoir donné à mes preuves un tour plus favorable que ne permettent les expériences ſur leſquelles elles repoſent. Et à ce ſujet il m'eſt venu dans l'eſprit d'agiter une queſtion qui comprend tout ce qu'on peut m'objecter à cet égard avec quelque apparence de raiſon. Ne pourroit-on pas dire avec fondement, que les choſes ſemblables en tout ſont la même idée répétée à pluſieurs repriſes?

Pour

Pour discuter ce point avec la préciſion qu'il exige, il faut d'abord ſe reſſouvenir qu'ayant conſideré deux idées préſentes à la fois, nous avons exclu la ſucceſſion ſuppoſée dans le retour de la même idée. Tout le monde connoit les deux ſentimens qui partagent les Philoſophes au ſujet de la durée. Je n'ai pas à craindre que ceux qui adoptent la durée abſoluë, indépendante des choſes qui durent, s'aviſent de me conteſter les reſſemblances parfaites, quoique la diviſibilité infinie de cette durée pût prêter une inſtance aſſés ſpécieuſe à l'objection dont il s'agit. Les partiſans du principe des indiſcernables au contraire ont pris ſoin eux-même de nous tout applanir. La durée dans leur ſyſtème n'eſt qu'une rélation d'ordre entiérement dépendante de la ſucceſſion des nos idées, façon de l'enviſager qui s'accorde parfaitement avec ma théorie; car, dés lors que mon eſprit ne voit point de ſucceſſion entre deux choſes, elles arrivent en même tems par rapport à moi, quand même dans d'autres eſprits la diſtance de l'une à l'autre pourroit ſe meſurer par l'écoulement de pluſieurs années, ou de pluſieurs ſiécles. D'ailleurs, ſi l'on peut voir du tout deux objets à la fois, j'avoue qu'il m'eſt inconcevable que leur reſſemblance y pût apporter le moindre changement, empêcher de les voir, ou les empêcher d'être deux. Meſſieurs de Leibnitz & de Wolf conviennent que Dieu peut créer deux choſes parfaitement ſemblables ; il les voit donc comme deux poſſibilités avant de les créer, & comme deux réalités après qu'on les ſuppoſe créées. Mais les voit-il ainſi par la répetition de la même idée? On n'oſeroit le dire.

Il eſt tems de propoſer l'expérience qui paroit favoriſer cette répétition : la voicy.

Je vois un objet. Je ferme les yeux. L'objet diſparoit. Je les ouvre. Je les referme & les rouvre, gardant toujours la même ſituation; en continuant cette expérience il ſemble qu'il y a tou-

jours la même idée qui va & vient ſans ceſſe. Qu'on ſubſtitue, pendant que j'ai les yeux fermés, & à mon inſçû, un objet parfaitement ſemblable au premier que j'ai vû : en rouvrant les yeux n'ai-je pas encore la même idée que j'ai eûe auparavant? Ce qui ſe paſſe en tous ces cas, n'eſt-ce pas le départ & le retour alternatif d'une même perception? Et de là ne réſulte-t-il point que les choſes entiérement ſemblables ne ſont qu'une choſe, ou plutôt qu'une idée?

Quelque ſpécieux que ſoit cet argument, il eſt tout fondé ſur une illuſion cauſée par l'équivoque du mot d'identité; mot qui dans le langage commun, & même dans le langage philoſophique, ſe prend ſouvent pour reſſemblance. On appelle deux choſes la même choſe quand on peut ſubſtituer l'une à l'autre ſans cauſer par là aucun changement exterieur. Mais ce n'eſt là qu'une identité figurée; ce n'eſt point l'identité à la rigueur, je dis cette identité numérique ſur laquelle les Métaphyſiciens ont prononcé l'axiome ſi connu; *que la même choſe ne peut point exiſter deux fois.*

Cette propoſition eſt un fil d'Ariane qui nous aidera à ſortir du Labyrinthe. Elle nous montre l'impoſſibilité qu'il y a, que la même idée, (numériquement la même,) aille & vienne, diſparoiſſe & reparoiſſe ou exiſte après avoir ceſſé d'être. Rien ne ſauroit avoir des lacunes d'exiſtence, ſi j'oſe m'exprimer ainſi. Si dans l'inſtant où je parle, tout l'univers rentroit dans le néant pour en reſſortir l'inſtant après, ce ne ſeroit déjà plus même monde; ce ne ſeroient que deux mondes ſemblables, quand même ils n'auroient rien d'autre par quoi on pût les diſcerner. Sur cela on peut remarquer en paſſant, que les Philoſophes & les Theologiens qui ſoutiennent la création perpetuelle, ſont conduits néceſſairement à admettre la multiplicité des indiſcernables; vû que dans leur ſyſteme l'identité n'eſt rien de plus qu'une reſſemblance parfaite. Si dix hommes parfaitement ſemblables exiſtoient à la fois, ils ne ſeroient point le même homme exiſtant dix fois; & le ſeront-ils davan-

vantage quand ils exiſtent ſucceſſivement? Tous les êtres paſſagers ſont dans le même cas, les idées auſſi bien que les ſubſtances, & on peut dire de tous ſans exception qu'ils ne ſauroient être & avoir été.

On dira peut être: ſi nous accordons que deux objets differens, (comme ceux qu'on ſe ſubſtitue pendant que vous avez les yeux fermés,) produiſent deux idées differentes, il faudra auſſi accorder que le même objet produit la même idée, lorsque vous le revoyez à differentes repriſes. Cela ſeroit vray, ſi l'on pouvoit conclure de ce qui eſt durable à ce qui n'eſt que tranſitoire, & ſi une choſe permanente agiſſant ſur une autre de même nature pouvoit y produire une troiſieme choſe permanente, une ſubſtance entée ſur une ſubſtance, ſi j'oſe parler ainſi. Mais comme une pareille ſuppoſition choque la raiſon, il s'enſuit que l'objet exterieur qu'on enviſage comme permanent, ne pourra que modifier mon ame, ſur laquelle il agit, ou y produire des changemens qui ceſſeront avec ſon action. On doit donc dire tout au plus que des actions ſemblables ſur le même ſujet, y produiſent des changemens ſemblables; ce qui eſt trés vray, ſoit que ces actions partent du même objet, ſoit qu'elles partent de differens objets.

Enfin, & je ne ſaurois trop le répéter, de quelque côté qu'on ſe tourne, il faudra toujours en revenir icy, que les idées ſont les ſeuls objets dont nous puiſſions parler. S'il y en a d'autres, au moins nous ſont-ils parfaitement inconnus. Nous les appellons ſujets, ſubſtances, ſupports, ce qui dit en bon francois, que nous ne les connoiſſons pas. Mais une idée paſſée ne ſauroit être une idée préſente; elle ne ſauroit être encore, lorsqu'elle n'eſt plus. J'aimerois autant qu'on me dit que quelque choſe n'eſt rien, & que rien eſt quelque choſe. Il eſt vray que ces paradoxes ne doivent guéres coûter à ceux qui croyent voir le même objet quand ils en voyent manifeſtement une vingtaine de differents. Cet objet come un vray Protée,

tée, ſe metamorphoſe en homme, bête, tour, arbre, montagne, & je ne ſai quoi, ſans qu'ils s'apperçoivent qu'ils ont vû autant de choſes differentes qu'ils ont éprouvé de changemens dans leurs idées.

Après les expériences, les preuves, & les éclairciſſemens que je viens de donner, il me ſemble que j'ai établi ſuffiſamment les reſſemblances parfaites dans la nature. Mais ne nous arrêtons point à ce terme, pouſſons nos ſpéculations plus loin; & dévoilons, s'il eſt poſſible, tout le myſtére de la reſſemblance.

Jusqu'icy il n'a été queſtion que de la reſſemblance parfaite: conſidérons à préſent, pour épuiſer nôtre ſujet, ce qu'on nomme reſſemblance imparfaite.

Je ſuppoſe qu'avant que de comparer deux objets, j'examine chacun à part: une de trois choſes doit néceſſairement réſulter de cet examen: ou j'appercevrai dans chaque objet pris ſéparément une conformité parfaite, ou je discernerai des deux côtés une pluralité de parties héterogénes & diſſemblables les unes aux autres: ou j'obſerverai enfin la pluralité d'un côté, & l'uniformité de l'autre.

Il eſt clair que dans le premier cas la reſſemblance imparfaite ne ſauroit avoir lieu, & que les deux objets que nous y ſupoſons, doivent être ou entiérement ſemblables ou entiérement diſſemblables. Ils ne ſauroient ſe reſſembler ou ſe *diſſembler*, (permettez moi ce terme,) par des parties hétérogenes, parce qu'ils n'en ont point; leurs parties ſe reſſemblent mutuellement, & par conſéquent, ce qui ſe dit de l'une à cet égard, peut ſe dire également de toutes les autres. Dans le ſecond cas au contraire, la reſſemblance partielle peut ſe rencontrer dans toute ſorte de combinaiſons, car on conçoit aiſément qu'une ou pluſieurs parties d'un objet différemment compoſé peuvent reſſembler à une ou pluſieurs parties d'un autre objet compoſé de même. Mais le dernier cas ne ſouffre qu'une ſeule eſpece de reſſemblance, que je ſerois tenté d'apeller à demi-parfaite, puisque d'un côté

côté elle doit affecter le Tout, & que de l'autre elle ne ſauroit tomber que ſur une partie: ce qui eſt évident par ſoi-même.

La reſſemblance imparfaite ne pouvant donc ſubſiſter qu'entre deux ſujets, dont l'un du moins eſt compoſé de parties hétérogénes, ſera-t il beſoin, je ne dis pas de prouver, mais d'ajouter, qu'elle n'eſt autre choſe que la reſſemblance parfaite des parties? ou la reſſemblance totale d'un ſujet à la partie de l'autre? & conçoit-on une conſéquence plus immédiate que celle-cy: où il n'y a point de reſſemblance parfaite, il n'y a point de reſſemblance imparfaite? & s'il y a en effet des choſes imparfaitement ſemblables, il faut de toute néceſſité, qu'il y ait auſſi des choſes parfaitement ſemblables?

Diſons mieux. Toute reſſemblance eſt parfaite entant que reſſemblance, le ſemblable n'eſt ſuſceptible ni de plus ni de moins, & la reſſemblance imparfaite n'eſt qu'une dénomination exterieure qu'on donne aux choſes ſemblables entant qu'elles coëxiſtent à d'autres choſes qui ne ſont point ſemblables du tout. J'en appelle icy à l'expérience d'un chacun. Qu'on ſe forme, ſi l'on peut, une notion du ſemblable differente de celle que je viens d'expoſer, qu'on tâche de concevoir une choſe ſemblable à une autre d'une partie aliquote, d'un demi, d'un tiers, ou autrement, on ſe convaincra par ſoi-même de l'impoſſibilité de cette notion & de la juſteſſe de la nôtre.

Comment en effet ſommes-nous parvenus à la former? Et comment la reproduiſons nous journellement? C'eſt que nous avons remarqué & remarquons encore des choſes indiſcernables par elles-mêmes, & que nous ne diſcernons que par leur pluralité, en les voyant exiſter l'une hors de l'autre, ou en les voyant coëxiſter en diferentes connéxions. C'eſt donc répondre au défi & trouver ce qu'on cherche, que de trouver des reſſemblances pareilles; car on peut défier à ſon tour qui que ce ſoit d'en concevoir, qui ſoient plus parfaites.

Lorsque je confronte ma notion de la reſſemblance avec celles des Métaphyſiciens & des Géométres, je leur trouve beaucoup de conformité à quelques ambiguités prés, qu'il ſera néceſſaire de diſſiper.

Monſieur le Baron de Wolf définit *la reſſemblance : l'identité des choſes par lesquelles les êtres ſe devroient discerner ;* il entend cette identité figurée, dont nous avons parlé, & qui n'eſt que la reſſemblance elle-même. Je l'ai déjà dit, le ſynonyme d'identité & de reſſemblance eſt autoriſé par le langage commun, où deux choſes ou deux cas ſemblables ſont appellés à l'ordinaire la même choſe ou le même cas. Convenons que la définition de ce grand Philoſophe enviſagée toute ſeule n'eſt pas fort lumineuſe, comme ne nous apprenant autre choſe, ſi ce n'eſt ; *que la reſſemblance eſt la reſſemblance.* Mais c'eſt en retournant quelques feuïlles & ſous le titre d'identité, qu'il en faut chercher la vraie notion. Là nous trouverons que deux choſes ſont la même, *quand l'une peut être ſubſtituée à l'autre ſauf tous les prédicats, ou en ſorte que rien ne paroiſſe changé par la ſubſtitution.* Cette reſſemblance eſt auſſi parfaite qu'elle peut être ; elle ſe réaliſe dans la nature, & on ne ſauroit déſormais l'en exclure, à moins que de ſoutenir qu'il n'y a dans tout l'univers que des diſſemblances abſolues.

Le Géométre diſtingue la reſſemblance de l'*égalité.* Dans la ſeconde il ne conſidére que la quantité, dont il fait abſtraction en conſiderant la premiére, à cauſe qu'on ne la conçoit qu'en ſe ſervant d'une meſure commune. Mais dans le fond l'égalité n'eſt que la reſſemblance parfaite des quantités ; car il eſt démontré que, ſi deux choſes reſſemblent à une troiſième, elles ſe reſſemblent mutuellement : & dans ce qu'on nomme *congruence* en Géometrie, il y a tous les deux, égalité & reſſemblance parfaite. La reſſemblance peut être enviſagée comme le genre, dont l'égalité eſt une eſpece. Deux cercles ſont égaux, lorsqu'ils ſont décrits par des rayons ſemblables en lon-

longueur ; deux figures rectilignes ſont ſemblables, lorsque les angles correſpondans ſont égaux & les côtés proportionnels ; la premiére eſt une reſſemblance parfaite, la ſeconde une reſſemblance imparfaite.

Terminons nos réflexions ſur ce ſujet, en remarquant qu'elles s'appliquent également au monde externe & au monde interne, ſans rien perdre de leur force, ce qu'il ſuffira presque d'indiquer.

Soit donc que dans les corps exterieurs on adopte des élémens materiels, parfaitement ſolides & ſimilaires, ſoit qu'on préfére l'hypothéſe des Monades, on ſera toujours réduit à ſuppoſer hors des eſprits, de-quoi rendre raiſon, de ce qui ſe paſſe en eux.

Le monde interne, l'objet propre & immédiat de nos contemplations, ne nous préſente que des idées, & les reſſemblances parfaites y ſuppoſent des recueils ou des faiſceaux d'idées, ſi je puis ainſi parler, dont les unes ſont entiérement ſemblables, pendant que les autres ne ſe reſſemblent en aucune façon ; ces reſſemblances de même que les diſſemblances tombent donc toujours ſur des idées entiéres, parce qu'on ne peut partager que des idées compoſées, & que les partager, ce n'eſt que les réſoudre dans les idées ſimples qui entrent dans leur compoſition.

Je pourrois me borner à ce que je viens de dire, & m'épargner la peine de réfuter les difficultés qu'on fait ſur la reſſemblance parfaite enviſagée en elle même, celles ſurtout, qu'on voudroit tirer de la contradiction phyſique. Elles n'ont pas beſoin de réponſe après l'aveu que fait M. de *Leibnitz* lui-même de la poſſibilité abſoluë de deux individus parfaitement ſemblables. Si ce grand homme ſe contredit en niant que ces individus auroient *le principe d'individuation*, & en ſoutenant *que ce ne ſeroit qu'une choſe ſous deux noms*, ce n'eſt pas nôtre affaire de le concilier avec lui-même. J'ai examiné les autres

raiſonnemens qu'on prône avec le plus de complaiſance pour nous conduire à l'abſurdité; mais ſoit dit avec tout le reſpect, que m'inſpirent les noms les plus célébres, je n'y puis démêler que des ſubtilités de Dialectique incapables d'éblouïr un Philoſophe. Jugez en, Meſſieurs, ſur ces deux échantillons, que je vais vous préſenter.

L'exiſtence d' *a*, dit on, étant détachée & ſéparée de l'éxiſtence d'*α*, l'un eſt impénétrable à l'autre. Cecy doit prouver que ces deux exiſtences ne ſe reſſemblent point, l'une ayant ce que l'autre n'a pas; ſavoir *a* étant pénétré par ſoi-même, & *α* n'étant point pénétré par *a*. De là on conclut tout à ſon aiſe qu'il eſt de la derniére abſurdité de dire, que jamais deux choſes ſe reſſemblent parfaitement.

Je n'ai pas beſoin de montrer le cercle vicieux de ce raiſonnement, il ſaute aux yeux de tout le monde, on ſuppoſe que pour être parfaitement ſemblables deux choſes doivent ſe pénétrer mutuellement, ou être la même choſe, ce qui eſt préciſément la queſtion. Quoi de plus naturel que d'inferer, que le ſemblable doit être pénétré par le ſemblable, qu'*a* étant pénétré par *a*, ou par ſoi-même, *α* doit auſſi être pénétré par *α* ou par ſoi-même?

Dans le fond que veut dire: *être pénétré par ſoi-même.* C'eſt *être ſoi-même*, ou *être ce qu'on eſt.* Cet argument en forme s'énonceroit donc ainſi: *Pour reſſembler parfaitement il faut être ce qu'on n'eſt pas; or chaque choſe eſt ce qu'elle eſt. Donc aucune ne reſſemble parfaitement à l'autre.* Qu'on me prouve la majeure de ce raiſonnement, & je ſuis prêt à accorder tout le reſte; mais des propoſitions identiques palliées par des expreſſions ſynonymes meritent-elles le nom de preuves? Ceux qui ne nient point les reſſemblances imparfaites, concilieront auſſi chemin faiſant un paradoxe qui réſulte de la même prémiſſe; c'eſt que pour être imparfaitement ſemblable, il faudroit être en partie ce qu'on eſt & en partie ce qu'on n'eſt pas.

L'autre

L'autre exemple que je voulois apporter, n'eſt presque *discernable* du premier que par le tour des phraſes, quoiqu'au jugement d'un homme célébre, il faudroit être un grand Apollon pour en réſoudre le noeud: je dirois plus volontiers pour le nouër. Voicy à quoi il revient. *Ce qui ne différe pas de l'autre dans la moindre particularité, eſt la même choſe avec l'autre; Deux choſes parfaitement ſemblables ne différent pas dans la moindre particularité. Donc elles ſont une même choſe.* Qui diroit que ce redoutable ſyllogisme ne ſe ſoutient qu'à la faveur de quelques équivoques? Si le mot de différer eſt équivalent à *être diſſemblable*, la pétition du principe eſt manifeſte dans la majeure; & dans la mineure, ſi on le prend dans ſon ſens propre; car alors le ſyllogisme revient à cecy: *Ce qui eſt la même choſe, eſt la même choſe: or deux choſes ſemblables ſont la même choſe; donc elles le ſont.* Si enfin le mot de différer ſe prend en un ſens dans la majeure, & en un autre dans la mineure, le ſillogisme a les quatre termes condamnés par toutes les logiques de l'univers. Cette expreſſion: *la même choſe*, contient peut être une ſeconde équivoque, qui produit un effet pareil à la premiere, vû qu'il y a identité figurée & identité numérique; Mais nous n'avons pas beſoin de chercher des fautes à ce raiſonnement. Autrement nous le chargerions encore de cette étrange conſéquence, que deux choſes imparfaitement ſemblables, ſont en partie la même choſe & en partie differentes choſes.

Ces fameuſes démonſtrations n'auroient pas ſans doute paru fort démonſtratives à l'illuſtre auteur du principe *de l'identité des Indiſcernables.* Mais il fait plus de fonds ſur les preuves tirées de la convenance morale. S'il n'y a point de choſes parfaitement ſemblables, c'eſt que cela eſt contraire à l'ordre, à la ſymmetrie, à la perfection, qui entrent dans le plan de l'univers, & par conſéquent à la ſageſſe divine qui a choiſi ce plan par les raiſons du meilleur.

Il eſt vray qu'en établiſſant des reſſemblances parfaites, nous n'avons fait attention ni à l'exiſtence ni aux vertus morales du Souverain être. Si donc au bout du compte nous trouvons ces vérités en conflit, quel moyen y a-t-il de nous tirer d'un pas auſſi difficile, qui va nous jetter dans le Scepticiſme phyſico-moral, le plus terrible & le plus déſeſpéré de tous les Scepticismes? Abandonnerons-nous les vérités d'experience, les premiéres de toutes les vérités, qui ne ſauroient être détruites ni même contrebalancées par des vérités de raiſonnement? ou nous reduirons-nous à ce dangereux dilemme: qu'ou il n'y a point de Divinité, ou qu'elle n'eſt point parfaitement ſage?

Je ne jouërai pas le role de déclamateur indigne d'un Philoſophe; je ne péſerai pas ſur l'incompétence de nos jugemens dans ces ſortes de matiéres; je ne qualifierai point de vanité ſyſtématique les efforts des génies ſublimes, qui d'un point de l'immenſité, où ils ſont placés, compaſſent dans le cercle étroit de leurs idées les voyes de la ſupréme ſageſſe, & ſe croyent en état de nous tracer les plans les plus magnifiques du vaſte édifice de l'univers! J'accorderai à leurs brillantes hypothéſes les avantages qui leur ſont propres; mais j'attends à mon tour de leur equité, qu'ils ne voudront pas les ériger en magazins d'armes pour combattre les vérités primitives, fondées ſur l'evidence naturelle plus forte & plus victorieuſe toute ſeule que tous les ſyſtèmes réünis.

S'ils vouloient ſortir, ce que je n'eſpére pas, des bornes de ce juſte milieu, ils auroient beau me dire, que la reſſemblance parfaite répugne à cet arrangement d'idées abſtraites, auquel ils ſe plaiſent à donner le nom d'Univers. Aucune Cosmologie ne peut me faire croire, que je n'expérimente pas ce que j'expérimente en effet. On aura beau me démontrer, que pour faire coëxiſter pluſieurs choſes parfaitement ſemblables, ou pour les faires ſucceder, ſoit dans le même

me endroit, ſoit en differens endroits, il faudroit autant de mondes indiſcernables, je répondrai: bâtiſſez vous des mondes à vôtre commodité; rien ne vous en empêche. *Tu pater & rerum inventor.* Ne voyant pas ſi loin, je prendrai le mien tel que je le trouve devant moi. On aura beau enfin m'étaler *le grand principe de la raiſon ſuffiſante;* & en déduire que dans les cas des reſſemblances parfaites, Dieu eſt tellement lié, qu'il ne peut plus choiſir. Si Dieu a choiſi en effet, des principes plus grands & plus évidens m'aſſurent du contraire, & l'application du vôtre ſe trouve en défaut. S'il n'a point choiſi du tout, ce n'eſt pas à moi à répondre des conſéquences.

Mais aprés tout, ſi je voulois m'engager dans la diſcuſſion des ſyſtèmes, je ne ſaurois me perſuader encore, que le monde qui renferme des reſſemblances, put avoir du déſavantage par cet endroit là. Ordre, proportion, beauté, harmonie, jugement, raiſon, vérité, en un mot tout ce qui peut embellir un monde, ne demande-t il pas de la reſſemblance? Et n'avons-nous pas prouvé, que toute reſſemblance eſt parfaite? Ja laiſſe à la nature elle-même à parler par les faits, en vous expoſant ce nombre innombrable de reſſemblances qui diſtingue & reünit ſes trois régnes. Je laiſſe à un de ſes plus habiles interprêtes à vous dire, qu'on peut deſcendre par des degrés presqu'inſenſibles de la créature la plus parfaite jusqu'à la matière la plus informe, de l'animal le mieux organiſé jusqu'au minéral le plus brute; & à vous montrer non ſeulement la reſſemblance formant les claſſes des êtres, mais les entrelaſſant encore, pour ainſi dire l'une dans l'autre, en ſorte qu'on ne puiſſe jamais tirer une ligne entre deux. Je me borne à conclure de mes propres ſpéculations, qu'il ne reſte que l'alternative entre un monde, qui ne contient que des reſſemblances parfaites & un monde qui ne contient que des diſſemblances abſolues; c'eſt à dire un véritable CHAOS.

Si le

Si le choix a eu lieu en effet : ſi un être ſupréme, * ſource de toute beauté & de toute perfection, a tracé le plan de l'univers, la préférence ne ſauroit plus être douteuſe. La reſſemblance l'a emporté ſur la diſſemblance, & l'ordre a triomphé de la confuſion ; mais ce que la ſouveraine ſageſſe exige, eſt moralement néceſſaire, bien loin d'être moralement impoſſible.

*** *** ***

* — — — — — *Tu cuncta ſuperno*
Ducis ab exemplo, pulcrùm pulcerrimus ipſe,
Mundum mente gerens, ſimilique ab imagine formans.

Prudentius.

RECHERCHES
SUR L'ORIGINE DES SENTIMENS
AGRE'ABLES ET DESAGRE'ABLES,

PAR M. SULZER.

PREMIERE PARTIE.

Théorie générale du plaiſir.

La plus célèbre & la plus importante de toutes les queſtions philoſophiques, eſt celle qui regarde les moyens de parvenir au Bonheur. Cette queſtion auſſi ancienne que la Philoſophie même, fut agitée par un grand nombre de Philoſophes de l'Antiquité, qui ſe ſont partagés ſur cela en pluſieurs Sectes. D'abord il ſemble qu'elle n'eſt pas fort difficile. Tout le monde convient, que le bonheur, autant que l'homme y peut atteindre, eſt un état dans lequel les plaiſirs dont on jouït ſurpaſſent les peines auxquelles on eſt expoſé. Or une longue ſuite d'expérience a procuré aux hommes la connoiſſance d'une infinité de choſes dont la jouïſſance fait naitre le plaiſir; & par le même moyen on connoit presque tous les cas où la peine & les chagrins ſont des ſuites naturelles des actions. Cela poſé, il ſemble que toute la ſcience du Bonheur, entant qu'il depend de nos actions, ſe réduit à une ſeule régle fort ſimple & fort aiſée: *Qu'il faut tâcher de ſe procurer*

tout le plaiſir poſſible, connu par l'experience, & éviter toute peine. C'eſt la Maxime fondamentale de la Morale des Epicuriens modernes. (*)

Malgré la ſolidité apparente de cette Maxime, il n'eſt pas fort difficile de voir, qu'elle eſt très défectueuſe. Il ne faut que peu d'expérience, jointe à un jugement ſolide, pour s'appercevoir de deux choſes, qui la rendent fort ſuſpecte. 1°. Il arrive fort ſouvent, que les plaiſirs s'entre-choquent. Nous avons pluſieurs facultés, qui nous rendent ſuſceptibles de pluſieurs eſpeces de plaiſir. Or il peut arriver que l'une eſt contraire à l'autre, ou du moins que la jouïſſance d'une eſpece exclut néceſſairement celle de l'autre. Que faut-il faire alors? Auquel dois-je donner la préférence? Au plus grand? Mais le moyen de calculer les plaiſirs? Suffit-il de comparer enſemble les premiéres impreſſions de deux eſpeces; ou bien, faut-il ſuivre chaque plaiſir par toute la ſuite d'impreſſions qu'il produira dans l'ame? S'il eſt poſſible qu'un objet nous fourniſſe toujours un plus grand plaiſir à meſure que nous continuons d'en jouïr, la premiére impreſſion qu'il aura fait ſur nous ne peut nous ſervir à l'eſtimer ſon prix. Les régles qui doivent nous guider dans la recherche du Bonheur, ne peuvent pas nous laiſſer dans l'incertitude ſur ces doutes. Je conclus de là, que la Maxime Epicurienne eſt défectueuſe.

2°. Nous apprenons encore de l'expérience, qu'un plaiſir goûté peut dégénérer en peine & en chagrin, ou pour parler plus juſte, un plaiſir goûté peut devenir la cauſe d'un chagrin beaucoup plus grand, que n'a été le plaiſir dans ſon genre. Cela vient de la diverſité de nos facultés. Si nous n'étions ſuſceptibles que d'une ſeule eſpece de

* Je dis des Epicuriens modernes; car il s'en faut beaucoup qu'*Epicure* ait été de ce ſentiment, lui qui diſtingua ſi ſoigneuſement les différentes eſpeces de plaiſir, pour recommander les plus convenables & rejetter les autres Voyez *Diogene Laerce.*

de plaiſir, par ex. ſi de toutes nos facultés il ne nous reſtoit que le ſens du Goût, la maxime ſeroit très ſolide. Pour devenir heureux alors, il ne faudroit que chercher par tous les moyens poſſibles de flatter notre goût. Rien ne ſeroit plus facile que d'être heureux, quoiqu'un bonheur ſi borné ſoit très peu de choſe. Mais dès que nous avons des facultés differentes, & qu'il eſt néceſſaire de les contenter toutes pour arriver au bonheur, la ſcience de la félicité devient beaucoup plus compoſée: & on verra, que la Maxime citée eſt non ſeulement défectueuſe, mais dangereuſe, & capable de nous plonger dans le malheur.

Je me flatte que ce peu de remarques ſuffira pour faire voir, que la Maxime Epicurienne ne peut ſervir en aucune manière à nous conduire au grand but de la Nature, & qu'il faut des recherches bien plus difficiles, pour parvenir à quelque choſe de ſolide & d'aſſuré en fait de Morale. Il n'eſt pas même fort difficile de voir, par ce que j'ai remarqué, quelle route on y doit tenir. Il faut néceſſairement connoitre à fond toutes les facultés qui nous rendent ſuſceptibles de differentes eſpeces de plaiſir ou de peine; il faut ſavoir le rapport qu'a chacune de ces facultés à l'eſſence même de nôtre ame, ou à nôtre nature immuable; & enfin, de quelle manière le plaiſir eſt excité moyennant ces facultes par toute ſorte d'objets. Aprés ces recherches préliminaires, on ſera en état de décider d'une manière ſûre ſur les juſtes valeurs des plaiſirs, ſur les proportions que les differentes eſpeces doivent garder entr'elles pour que nous ſoyons heureux, & ſur les moyens de nous les procurer.

Je crois avoir fait quelques remarques aſſez importantes ſur chacun de ces articles, pour oſer les préſenter à l'Académie. Je me contenterai pour cette fois d'expoſer le fondement de mes recherches ultérieures, qui conſiſte dans *l'explication de l'origine de tout ſentiment agréable & desagréable, en général.* J'étois perſuadé,

avant que d'avoir entrepris ces recherches, que tous les plaiſirs, quelque differens qu'ils ſoyent, tirent leur origine du même principe eſſentiel à l'ame, comme dans la Nature une ſeule force fort ſimple produit un grand nombre de phénomenes fort differens. Maintenant, après avoir recherché ce principe, je ſuis ſûr de la ſolidité de ma conjecture.

* *

Pour découvrir cette ſource primitive de tout plaiſir, & pour en déduire les eſpeces differentes, à la manière des Geometres, qui de l'eſſence d'une ligne courbe déduiſent toutes les autres propriétés de la même courbe, il nous faut remonter à l'eſſence de l'ame. Car l'agréable ou le desagréable étant ſi intimement liés à toutes nos perceptions, on en peut conclure, que ces deux qualités générales de nos perceptions tiennent immédiatement à la nature de l'ame.

Je n'entrerai point ici dans des diſcuſſions métaphyſiques pour & contre l'immatérialité de l'ame. Il ne me paroit pas abſolument néceſſaire à mon but que cette queſtion ſoit décidée. Que l'ame ſoit ſimple ou materielle, il ſuffit qu'elle ſoit d'une nature conſtante & immuable, & que ce qui fait l'eſſentiel de la nature humaine ſoit conſtamment le même dans tous les Siecles & dans tous les Climats; ce que tout Philoſophe ſenſé m'accordera ſans peine. Sans m'arrêter donc à prouver l'immatérialité de l'ame, (ce qui ne me paroit pas impoſſible à démontrer,) j'examinerai ſeulement en quoi conſiſte ſon eſſence, ou ſon action naturelle. Car l'ame étant une ſubſtance active, (perſonne ne peut en douter,) il faut que quelque eſpèce d'action ou de force lui ſoit naturelle. Cette action naturelle de l'ame eſt ſeurement celle de produire, ou ſi l'on veut de recevoir, des idées, & de les comparer, c. a. d. de penſer.

Je ne

Je ne répéterai point ici ce que nos Philoſophes modernes, d'après l'Illuſtre Mr. de *Wolff*, ont ſolidement établi pour prouver que l'action naturelle de l'ame, ou comme ils l'appellent, ſa force eſſentielle, eſt celle de produire des idées. Il y a peu de gens qui ſoyent accoutumés d'entrer dans des discuſſions métaphyſiques. Je remarque ſeulement, que l'ame ne jouïſſant jamais des objets mêmes, mais ſeulement des idées qu'elle s'en forme, ne peut deſirer que des idées, & que par conſéquent ſon action eſſentielle ne peut conſiſter que dans la production des idées, vû qu'il n'y a que cela même dans l'ame. Si nous réfléchiſſons ſur ce qu'il y a d'eſſentiel dans les amuſemens & dans les goûts des hommes, nous trouverons toujours qu'ils ſe réduiſent à la fin à quelque choſe de purement idéal.

Quel que ſoit le génie d'un homme, ou la force de ſon eſprit, le penchant le plus conſtant, qui entre dans tout ce qu'il fait, c'eſt d'amuſer continuellement l'eſprit ou l'imagination, par des objets, qui lui fourniſſent matière à penſer; c'eſt, pour ainſi dire, la nourriture de l'ame. Pour nous convaincre de cela, nous n'avons qu'à ſuivre l'homme dans tous ſes amuſemens, dans ſes plaiſirs, & en un mot, dans tout ce qu'il fait par goût, en démêlant ce que c'eſt proprement que ce qui l'amuſe: nous trouverons toujours, que cela ſe réduit à quelque choſe d'intellectuel. L'ambitieux, par exemple, ſe plairoit-il dans le rang, auquel ſes intrigues l'ont élevé, parce qu'il ſe voit flatté & craint; ou bien repait-il ſont eſprit de la beauté intellectuelle, qu'il apperçoit dans l'heureuſe réüſſite de ſes entrepriſes, & de la belle perſpective que ſon pouvoir lui préſente, d'être maitre d'une infinité d'événements? Je ſuis aſſuré, que ce qui lui fait le plus de plaiſir eſt la beauté du ſyſtème politique qu'il s'eſt formé. Or cela eſt purement intellectuel. Il en eſt de même de tous les amuſements des hommes. Que le Philoſophe s'occupe de ſes ſpéculations, le Politique de ſes projets; que le Petit-maitre folâ-

tre, ou que l'homme le plus borné cauſe avec ſes voiſins; ils n'ont tous qu'un même but, celui de fournir chacun à ſon eſprit une quantité d'idées & de penſées, convenables à ſon goût & à l'étendue de ſes connoiſſances. Ceci doit s'entendre ſurtout de ces occupations qui demandent l'application de l'eſprit. Chaque entrepriſe eſt une eſpece de problème, dont la ſolution nous attache, en contentant le beſoin primitif de nôtre nature, & tous les genres de vie ſont autant de ſciences, qui à la fin ſe rapportent toutes à la faculté intellectuelle de nôtre ame. Ce qu'un célébre Poëte dit de l'amour propre convient bien mieux à ce beſoin de l'ame:

— — — — écartez ce mobile,
L'homme eſt enſéveli dans un repos ſtérile:
Il eſt tel, qu'à la terre une plante attachée,
Qui vegète, produit, & périt déſſechée. (*)

Je ne crois pas me tromper en aſſurant, que ce que je viens d'avancer ſur la nature de l'ame & ſur ſon beſoin primitif, paroitra évident à quiconque voudra prendre la peine d'y réfléchir. Il pourroit pourtant naitre un doute, de ce qu'il y a un grand nombre de perſonnes, qui ne paroiſſent rechercher que des plaiſirs purement ſenſuels. Or il eſt difficile de ſe perſuader que le beſoin principal de ces gens-là ſoit celui de penſer.

Je réponds, en me fondant auſſi ſur l'expérience, que les plaiſirs purement ſenſuels, s'il y en a actuellement, ne peuvent jamais ſuffire à contenter les beſoins de nôtre nature; ils deviennent bientôt inſipides & mépriſables, s'ils n'empruntent quelque attrait de la faculté de penſer. Je n'alléguerai pas, que les gens d'eſprit ſentent plus vivement que les autres, même les plaiſirs ſenſuels. Mais je remarque, qu'un homme, qui auroit abondamment dequoi ſatisfaire tous les ſens, & auquel manqueroient les plaiſirs qui tiennent à la faculté intel-

(*) *Du-Resnel* d'après Pope.

intellectuelle, ne ſeroit ſurement pas longtems heureux. Qui eſt-ce qui aimeroit les plaiſirs de la table, uniquement pour ce qui flatte le goût, & qui les ſouhaiteroit s'il y étoit ſans compagnie & ſans joye? Qui eſt-ce qui ne ſe laſſeroit bientôt de la jouïſſance de la plus belle perſonne, ſans le mêlange des plaiſirs d'un genre plus élevé. Les voluptueux de profeſſion vous diront, qu'au milieu des délices des ſens, on rencontre des vuides affreux, & qu'on eſt malheureux ſans les plaiſirs, qui tirent inconteſtablement leur origine de la faculté de penſer, & qui ſont le véritable ſel des autres.

Nous voyons donc clairement, que les plaiſirs des ſens, quelque puiſſants qu'ils ſoyent, ne viennent que d'un beſoin acceſſoire, & que dans tout ce qui doit nous amuſer long-tems, il faut quelque choſe d'intellectuel. Ce qui prouve, que l'eſſence de nôtre ame, le principe d'ou naiſſent tous nos deſirs conſtans, eſt une détermination puiſſante à produire ou à recevoir des idées. Je me flatte même de faire voir dans la ſuite de ces recherches, que les plaiſirs les plus ſenſuels tirent leur origine de cette ſource générale.

J'ajoute une autre obſervation, qui confirme ce que j'ai dit ſur la nature de l'ame. En faiſant attention à la diverſité & au changement de goût, on s'apperçoit, que, plus l'home devient capable d'idées intellectuelles & diſtinctes, moins il s'occupe des choſes ſenſuelles. Ceux qui n'ont jamais appris à penſer s'occupent, comme ils peuvent, des objets qui tiennent beaucoup au ſenſuel. Apprenez-leur à réfléchir, à former des jugemens, à tirer des concluſions générales des faits particuliers, à comparer des idées en partie ſemblables; & vous verrez qu'ils s'occuperont beaucoup plus des choſes intellectuelles, qu'il n'avoient fait auparavant. Je le répéte donc avec aſſurance; que nôtre nature eſt telle, que l'action qui nous eſt eſſentielle & qui eſt le principe de toutes nos entrepriſes & de toutes nos actions libres, eſt celle de penſer, comme l'action du feu eſt de brûler, ou celle de l'aiman d'attirer le fer.

Nous

Nous avons donc trouvé un principe actif dans l'ame, qui eſt la ſource de toutes nos actions. Par ce principe toutes nos affections ſe réduiſent à la même origine. Et comme les hommes, qui tirent leur origine du même Pére commun, ſe diſtinguent par leurs qualités, en ſorte qu'il y a des Nobles & des roturiers de differentes Claſſes, ſelon que le ſort les a placés; de même nos affections & nos plaiſirs, quoique d'une égale nobleſſe dans leur origine, deviennent plus ou moins eſtimables, ſelon les differens ſervices qu'ils nous rendent, & ſelon qu'ils tiennent plus ou moins immediatement au Bonheur.

Mais, avant que de montrer, comment ce principe actif de l'ame produit tous les ſentimens agréables & desagréables, & par conſéquent toutes les inclinations, il eſt néceſſaire d'examiner un peu plus particulierement ſa nature. D'abord il faut remarquer, que le nom de force qu'on a donné à ce principe actif dans l'homme, ſignifie un empreſſement perpétuel, qui, pour ainſi dire, met tout en mouvement pour pouvoir produire des idées. Pour bien connoitre la nature de cette force, nous n'avons qu'à nous la repréſenter dans des cas fort remarquables, comme p. e. dans une grande paſſion. Tout le monde ſait combien on eſt alors preſſé & troublé par la force du deſir. Dans les autres cas où l'ame eſt plus tranquille, la force eſſentielle ne laiſſe pas d'être la même, quoique moins grande; elle excite toujours une agitation ſemblable à celle des paſſions, plus ou moins forte. Voilà ce que veut dire le terme de *force eſſentielle de l'ame.*

Je remarque en ſecond lieu, que cette force de l'ame eſt tellement déterminée, qu'il ne nous eſt point indifferent de quelle nature ſoyent les idées qu'elle produit. L'ame préfère toujours les idées claires aux obſcures, & celles qui ſont diſtinctes à celles qui ne ſont que confuſement claires. Tout le monde aime mieux de voir clair dans toutes ſortes de choſes, que d'avoir les idées embrouïllées.

lées. En effet une idée diſtincte nous repréſente plus de choſes, du même objet, qu'une idée confuſe; & par conſéquent elle contente mieux le beſoin de l'ame.

Ce n'eſt pas tout encore. L'ame ne ſe contente pas de produire des idées; ſemblable à un bon terroir, qui, aprés avoir reçu les ſemences dans ſon ſein, les nourrit & les fait éclore, l'ame en réfléchiſſant ſur ſes idées, les compare, en tire de nouvelles, en forme des propoſitions, des raiſonnemens, des penſées ſuivies. Cette activité de l'ame ſe montre partout. Le génie le plus foible forme ſes raiſonnemens tout comme le Philoſophe. C'eſt cette faculté de comparer les idées, & d'en former des raiſonnemens, qu'on appelle *la Raiſon*, & dont on convient généralement, qu'elle eſt plus ou moins le partage de tous les hommes. Ce n'eſt pas un talent acquis, c'eſt un don de la Nature, une force de l'ame, à laquelle on réſiſteroit en vain. Nous aurions beau nous propoſer de reſter dans l'inaction, la force de l'ame l'emporteroit. Nous produiſons des idées, nous les comparons, nous raiſonnons ſans y penſer, & bien ſouvent malgré nous. J'obſerve enfin que, plus les idées ſont liées dans le raiſonnement, c. a. d. plus le raiſonnement eſt parfait, plus auſſi l'ame doit s'y plaire. Car dans ces cas ſon action naturelle eſt plus parfaite & plus libre, que lorſque les idées ſont embrouïllées. Ce qui eſt encore confirmé par l'expérience. Voilà la nature du principe actif de l'ame. Tout le monde ſait de quelle manière Mr. *de Wolff* en a déduit toutes toutes les facultés intellectuelles de l'ame. Pour moi, je tâcherai maintenant d'en déduire l'origine de tous les ſentimens agréables & desagréables, qui ſont comme les ſemences des paſſions, ou plutôt comme des étincelles d'où nait leur feu. Car j'avouë que, ni la théorie du plaiſir, que ce célèbre Philoſophe nous a donnée, ni celle du grand *Des-Cartes*, ne me ſatisfont point.

Commençons par réduire à des notions ſimples les idées du plaiſir & de la peine. Ces deux affections varient à l'infini, ſelon les divers degrés de force qu'elles ont; & ſemblables à des rivières qui portent des noms differens à differentes diſtances de leurs ſources, elles reçoivent d'autres noms ſelon leurs degrés d'intenſité. Le même ſentiment, ſuivant qu'il ſera plus ou moins fort, recevra le nom d'agrément, de plaiſir, de joye, de raviſſement; tout comme les termes de peine, de douleur, de gêne, & de tourment, n'expriment qu'un même ſentiment, conſidéré depuis ſon commençement jusqu'au progrès le plus éloigné. Pour en fixer donc les notions, nous les prendrons à leur ſource. Le commencement du plaiſir n'eſt autre choſe, que ce que nous appellons *aiſance*. Cette aiſance commence par la tranquillité, par une eſpece d'équilibre dans l'ame. La peine au contraire commence par la *contrainte*. Conſidérons d'abord l'origine & le progrès de ce dernier ſentiment.

L'action naturelle de l'ame provient d'une force, d'un certain empreſſement qu'elle ſe ſent à penſer. Y a-t-il quelque choſe qui mette un obſtacle à cette force, qui l'empêche de ſe déployer; ou l'action ne répond-elle pas à la grandeur de l'empreſſement de l'ame? Il faut néceſſairement qu'elle s'en reſſente, qu'elle s'en trouve mal, qu'elle n'aime pas cet état de contrainte directement oppoſé à ſa nature. Je ferai voir dans la ſuite quels ſont ces obſtacles, qui empêchent ou troublent l'action naturelle de l'ame. Plus une ame eſt vive, ou plus l'obſtacle à ſon action eſt grand, plus auſſi la peine qui en réſulte ſera grande; & ce ſentiment peut aller ſi loin, que la nature entière de l'homme en ſera comme bouleverſée. L'ame reſſemble à une rivière qui coule paiſiblement tant qu'il n'y a rien qui arrête ſes eaux, & qui s'enfle & devient furieuſe dès qu'on oppoſe une digue à ſon courant. Voilà l'origine du ſentiment desagréable, ou de la peine.

Quant

Quant au plaiſir, il ſemble plus difficile de le bien définir. Si la peine vient naturellement de l'action de l'ame empêchée ou troublée, la ſeule liberté de l'action & le bon ſuccès des forces employées ne paroit produire, que le contentement & la tranquillité, qui ne ſont que le commencement ou l'élément du plaiſir. Cependant il eſt aiſé de voir, que quand l'ame réfléchit ſur cet état d'aiſance dans lequel elle ſe trouve, elle en doit avoir un ſentiment agréable, ſurtout ſi elle ſe ſouvient de la peine qu'elle a euë quelquefois, lorsque ſon action étoit empêchée. Mais ce ſentiment agréable n'eſt pas encore ce qu'on appelle proprement plaiſir. Il faut quelque choſe de plus. Quel eſt donc l'état de l'ame, & quelle eſt ſon action, quand au lieu d'un ſimple contentement elle goûte actuellement du plaiſir ou de la joye ?

Le plaiſir paroit diſtingué du ſimple contentement, en ce qu'il a quelque choſe de vif & de piquant. Dans le contentement l'ame eſt comme en repos; dans le plaiſir elle paroit agréablement, mais vivement, agitée. Cette vivacité qui diſtingue le plaiſir du ſimple contentement, peut venir de ce que l'action de l'ame eſt alors précipitée; elle ne va plus ſimplement ſon train, elle voit une multitude de choſes ſur leſquelles elle peut travailler avec plus de facilité & de viteſſe, qu'elle n'a ordinairement dans l'état de ſimple aiſance. Telle doit néceſſairement être l'action de l'ame lorsqu'elle ſe repréſente un objet, duquel comme d'une ſource feconde découle une quantité d'idées particulières, qu'elle prévoit, pour ainſi dire, de loin. Elle ſent qu'elle aura de l'ouvrage, & de l'ouvrage aiſé. Ce preſſentiment d'abondance de nourriture, ſi je puis m'exprimer ainſi, lui fait naitre un deſir de s'attacher à cet objet; & c'eſt principalement de ce deſir que nait la vivacité du plaiſir; car je ne crois pas, que ſans deſir il y ait aucun ſenſible degré de plaiſir dans le monde. Dès que le deſir manque, le plaiſir dégénére en ſimple agrément, comme il

arrive dans les plaiſirs ſouvent réïtérés. Voilà ce que je puis dire de l'origine du plaiſir en général.

Il réſulte de cette explication, que le ſentiment du plaiſir eſt en quelque manière un état extraordinaire de l'ame. L'expérience le confirme aſſez. Il n'y a perſonne, qui ait eu pendant le cours de ſa vie plus de momens de plaiſir, que de momens de ſimple contentement, ou de peine. Le plaiſir vif n'eſt ſemé que rarement ſur la route de cette vie. Nous voyageons par des régions où il y a beaucoup de campagnes arides, aſſez de verdure agréable, mais peu de fleurs d'un certain éclat.

Après avoir découvert au fonds de nôtre nature la ſource générale de tous les ſentimens agréables & desagréables, je devrois maintenant faire voir, quelles doivent être les diſpoſitions de l'ame, pour la rendre plus ou moins ſuſceptible de ces ſentimens, & quelles ſont les qualités générales des objets qui les excitent? Mais, avant que d'entreprendre cet examen, je me vois obligé de diſſiper quelques doutes qu'on pourroit former contre mon explication générale.

Quoi! me dira-t-on, les plaiſirs n'auroient ils qu'un commencement ſi foible. Les transports de l'amitié & de la tendreſſe, cette joye auſſi vive que douce qui ſuit & récompenſe une belle action, ces charmes de la beauté, cette douce yvreſſe, qui nait des délices des ſens, en un mot ces plaiſirs variés & ſi grands; ſeroit-il poſſible qu'ils ne vinſſent que de la faculté de penſer, & de l'empreſſement de l'ame pour la production des idées? Cela paroitra ſi étrange à bien des perſonnes, qu'elles ſeront tentées de rejetter ma théorie, avant que de l'avoir examinée en détail. En attendant que j'en donne des preuves particulières, voici quelques remarques, qui ſerviront en quelque manière de réponſes préliminaires à ces doutes.

De tous les plaiſirs, les plus intellectuels ſont ordinairement les plus attachans & les plus conſtans. Il n'y a rien au monde de plus

atta-

attachant, que l'étude des Sciences ſpéculatives, & ſurtout des Mathematiques, qui fourniſſent à l'eſprit les plus belles occaſions de s'exercer, & où la force de l'ame ſe déploye avec le plus d'avantage. L'ardeur d'un jeune homme vif & pénétrant, qui s'applique à ces Sciences, ſurpaſſe toutes les autres paſſions. On a vû des gens renoncer avec joye à tout ce que les ſens unis à l'imagination offrent de plus délicieux, pour s'abandonner entièrement à des occupations, d'où ne peut naitre qu'un plaiſir purement intellectuel (*). La vivacité d'un plaiſir ne peut donc jamais faire naitre un juſte doute ſur ſon origine intellectuelle, puisqu'il y en a de très vifs qui ont certainement une telle origine.

Il pourroit naitre un autre doute contre nôtre théorie, tiré de la grande variété des plaiſirs, & de l'étonnante diverſité des goûts, dans des êtres qui au fond participent à la même nature. Voici ce qu'on peut alléguer pour le diſſiper. L'ame réfléchit ſur tout ce qui ſe préſente clairement à elle, & contente ſon goût, ſans ſe mettre en peine de diſtinguer de quelle nature ſoyent les objets. Tous ceux qui lui fourniſſent de quoi s'occuper, ſont propres à devenir matière de plaiſir, ou de peine. Mais, pour recevoir du plaiſir de quelque objet que ce ſoit, il faut ſavoir y réfléchir, & en tirer parti. La lecture des Elémens d' Euclide eſt un grand ſujet de plaiſir, mais uniquement pour un Geomètre. Chaque eſpece particulière d'objet demande un certain art, un certain ſavoir-faire, pour être entièrement connu.

(*) On voit par ex. des gens, dont le goût pour le métier des armes, ou pour les voyages & d'autres expéditions ſemblables, eſt ſi fort qu'ils renoncent aux plaiſirs communs de la vie pour ſuivre leur penchant. S'il y en a qui y ſont determinés par la gloire, ou par le deſir du gain, il y en a beaucoup auſſi, qui ne le font par aucun autre motif que celui de contenter un goût, qui n'a rien que d'intellectuel. Cela prouve manifeſtement, que les plaiſirs intellectuels peuvent être auſſi forts & auſſi vifs que ceux d'aucune autre eſpece.

Quelque pénétrant qu'on ſoit, on ne réüſſira pas d'abord à l'égard d'un objet abſolument nouveau. Or les circonſtances dans leſquelles les hommes ſe trouvent étant ſi differentes, leurs connoiſſances & leur ſavoir-faire doivent néceſſairement l'être de même; d'où il s'enſuit, que les objets de leurs ſentimens agréables & desagréables different autant entr'eux, que les caractères des hommes different. La diverſité des goûts n'eſt donc que l'ouvrage des circonſtances extérieures. Les principes du goût ſont les mêmes dans tous les hommes, parce qu' ils tiennent à leur eſſence. Les occaſions ſont la cauſe qu'on ſe familiariſe avec certains objets; & cette familiarité fait naitre une plus grande connoiſſance de ces objets: ce qui eſt le fondement du plaiſir. Tous les anciens *Spartiates* aimoient les exercices du corps, la fatigue, la chaſſe & la guerre: tous les *Sybarites* au contraire aimoient la molleſſe, l'oiſiveté & les plaiſirs des ſens. Ni les uns, ni les autres, n'avoient aucune occaſion de ſe familiariſer avec d'autres objets, capables de faire plaiſir. Le Spartiate n'ayant jamais repoſé que ſur une couche fort dure, ignoroit qu'il y eut à rafiner ſur la manière de faire les lits. Il y a des Nations entières, qui n'ont point de goût pour certains plaiſirs fort recherchés des autres; c'eſt parce qu'elles ignorent qu'il ſoit poſſible de trouver du plaiſir dans ces objets: elles n'y ont jamais penſé. Le *Peruvien*, qui n'a point réflêchi ſur les avantages que l'or peut procurer, en ſeroit-il avide? Un homme, qui n'auroit jamais vêcu en ſociété, & qui ignoreroit la diſtinction des rangs, ne pourroit abſolument être ambitieux, ni même comprendre que d'autres le fuſſent. Produiſez-le dans le monde, parmi une Nation polie; il deviendra peut-être un *Ceſar*. Tel autre, qui s'étonne qu'on puiſſe aimer le jeu, tandis qu'il n'en connoit aucun, deviendra peut être le plus paſſionné joueur, ſi l'occaſion l'engage à l'apprendre. Je ſuis perſuadé, que ſi un homme pouvoit vivre parmi toutes les differentes Nations de le terre, il prendroit ſucceſſivement tous les goûts, & toutes les paſſions, qui ré-

régnent dans les differents Climats; comme *Alcibiade* prit tour à tour les manières des Atheniens, des Spartiates, des Thraces, & des Perſes.

Ces obſervations prouvent, que la diverſité des goûts & des plaiſirs n'empêche pas qu'ils ne tirent leur origine d'une même ſource fort ſimple. Nous venons au monde avec une diſpoſition générale pour une infinité d'affections & de paſſions. Nous apportons cette force, qui fait l'eſſence de l'ame, & rien de plus. Les circonſtances dans leſquelles nous nous trouvons pendant le cours de nôtre vie, donnent, pour ainſi dire, la direction à la force indéterminée de l'ame; il n'y a que de certaines eſpeces d'objets, qui nous deviennent familiers, & ce ſont les ſeuls, qui excitent nos deſirs: pour tous les autres, nous demeurons indifférens faute de les connoitre. Il y a à la verité des affections générales, & communes à presque tous les hommes; ce ſont celles, qui naiſſent des objets, qui ſont partout les mêmes; chez les Nations polies, & chez les Hottentots. Telles ſont l'eſpérance, la crainte, l'amour de ſoi même; en un mot toutes les paſſions, qu'on appelle ſimples, & dont *Des-Cartes* a fort bien fait l'enumération.

Après avoir établi nôtre principe, & l'avoir mis hors de la portée des objections les plus importantes, il faut maintenant le conſidérer un peu plus particulièrement, pour voir quelle doit être la diſpoſition de l'ame, & la qualité des objets, pour que des ſentimens agréables ou desagréables ſoyent plus ou moins forts. La condition eſſentielle requiſe pour le ſentiment *agréable*, eſt: *que l'ame ſoit en état de développer aiſement une multitude d'idées liées enſemble dans un ſeul objet;* & la conditon eſſentielle de la *peine* eſt: *que l'action de l'ame ſoit empêchée de le faire.* Il faut donc, que la diſpoſition de l'ame & la qualité de l'objet concourent à exciter ces ſentimens. Je parlerai en premier lieu des diſpoſitions de l'ame.

J'apper-

J'appercois qu'il y a principalement deux diſpoſitions qui rendent l'ame immédiatement plus ou moins ſuſceptible des ſentimens agréables & desagréables; *l'habitude de réfléchir* & *la vivacité*. L'habitude de réfléchir fait qu'on s'attache à tout objet qui ſe préſente à nous, pour le contempler & pour développer tout ce qui y entre; elle introduit plus d'action dans une ame, qu'elle n'auroit ſans cette habitude; & par conſequent, le plaiſir ou la peine ne venant que de cette action, doivent néceſſairement être plus fréquents à cauſe de cette qualité de l'eſprit. Tout doit néceſſairement être fort paſſager pour un homme qui réfléchit peu. Il ne s'attache pas aſſez aux objets, ni à ſes propres idées, pour y appercevoir tout ce qui pourroit le toucher, ſoit agréablement ſoit desagréablement; il paſſe légeremet ſur tout. Ceci eſt auſſi conforme à l'expérience, qu'il ſuit naturellement de ma théorie. Nous voyons que les Nations polies, celles où l'on cultive avec le plus de ſoin les talens de l'eſprit, & par conſéquent où l'on a la plus grande habitude de réfléchir; que ces Nations, dis-je, ſont beaucoup plus ſenſibles à toutes ſortes de plaiſirs & de peines, & qu'elles en connoiſſent plus d'eſpeces differentes, que les Nations barbares, que la ſtupidité rend inſenſibles à une infinité de choſes qui nous touchent.

La vivacité de l'eſprit n'eſt peut-être autre choſe, que le degré de la force primitive de l'ame, qui fait ſon eſſence. Elle eſt dans l'ame à peu près ce que la célérité eſt dans le mouvement d'un corps. Or il eſt évident, que plus cette force, ou l'empreſſement pour la production des idées eſt grand, les autres circonſtances étant égales, plus on doit ſentir la gêne des obſtacles, & par conſéquent la peine & le chagrin. Et comme la vivacité du plaiſir vient de la grandeur de l'empreſſement à développer la multitude des idées, qui ſe préſentent à la fois, il eſt évident, que la vivacité de l'eſprit augmente auſſi les diſpoſitions pour le plaiſir, ou que l'homme vif doit ſentir

les

les plaiſirs beaucoup plus vivement qu'un autre, qui l'eſt beaucoup moins. L'expérience eſt encore d'acord en cela avec la théorie: les tempéramens les plus vifs, ſont les plus ſenſibles, & ceux qui ont les plus grandes paſſions, les plus grands plaiſirs, & les plus grands chagrins.

Ces deux diſpoſitions, dont je viens de parler, nous rendent immédiatement plus ſuſceptibles de plaiſirs & de peines. Il y a après cela beaucoup d'autres diſpoſitions, qui produiſent le même effet d'une manière indirecte. Nous voyons ſouvent des gens ſe faire un plaiſir de choſes, qui n'en donnent aucun à tous les autres. Dans une aſſemblée de pluſieurs perſonnes on porte la nouvelle, qu'un tel a eu le malheur de ſe caſſer le col en ſe précipitant de ſon cheval. Toute la compagnie en eſt affligée, excepté un ſeul, qui en reſſent un plaiſir très vif. Il eſt depuis longtems l'ennemi juré du trépaſſé, qui a toujours traverſé ſes deſſeins. On voit bien, que la haine eſt ici une des ces diſpoſitions médiates, dont je veux parler, qui nous rendent agréables & desagréables des choſes, qui en elles-mêmes ne ſeroient jamais telles. Ces ſortes de plaiſirs à la verité découlent auſſi de la ſource générale, (comme il ſeroit fort aiſé de prouver,) mais non pas immédiatement, vû qu'il faut quelque diſpoſition particulière dans l'ame, qui n'eſt pas commune à tous les hommes, moyennant laquelle le ſujet devient agréable ou desagréable, qui ne le ſeroit pas par ſoi-même. L'éducation, la coûtume, & des diſpoſitions particulières, nous rendent bien des choſes agréables ou desagreables, qui ne ſont pas telles pour d'autres, auxquels ces diſpoſitions manquent. Voilà la principale ſource de la diverſité des goûts. Il ſeroit impoſſible de faire un dénombrement de toutes les eſpeces de plaiſirs, qui dépendent de ces diſpoſitions médiates; nous pourrons le faire dans la ſuite des plaiſirs immédiats. Il ſuffit de remarquer, qu'on trouvera toûjours, que tout plaiſir médiat provient de l'heureux ſuccès de l'action de l'ame. Par ex. le plaiſir que l'envieux reſſent de la perte

d'un homme de fortune, vient viſiblement de ce que l'envieux peut maintenant développer ſans obſtacle ſes idées favorites de la ruïne de ſon ennemi. En général tout ſouhait accompli doit faire plaiſir. Car lorsqu'on ſouhaite, on a un empreſſement pour une certaine ſuite d'idées. Auſſi longtems que le cours de la Nature, ou des choſes humaines, ſont contraires à ces idées, l'ame eſt empêchée de les pourſuivre. Cela lui fait de la peine. Mais dès que les événemens nous ouvrent la carriére, & que nous voyons les choſes arriver comme nous les avions ſouhaitées, l'action de l'ame ſe précipite avec vivacité pour développer les idées telles qu'elle les avoit déſirées: & cela fait le plaiſir. Voilà à peu près de quelle manière on peut expliquer ces plaiſirs médiats. Les mêmes remarques pourront auſſi ſervir à expliquer les chagrins médiats, qui viennent ordinairement de la contrariété de nos idées avec les événemens. Sans m'arrêter à ces plaiſirs & déplaiſirs médiats, dont on ne pourra jamais faire l'enumération, vû la diverſité infinie des caractères & des tempéramens, je m'attacherai ſeulement dans la ſuite à appliquer ma théorie aux diverſes eſpeces de plaiſirs immédiats, que je déduirai de la force eſſentielle de l'ame.

Il y a une de ces diſpoſitions médiates, qui mérite une attention particulière, & qui ne ſert pas peu à confirmer nôtre explication de l'origine du chagrin. Perſonne n'ignore peut-être, quelle eſt la peine de cet état d'inaction de l'ame, qu'on nomme l'ennui. C'eſt une des ſituations les plus pénibles, & qui cauſe un chagrin mortel. Il vient viſiblement de ce que l'action de l'ame eſt alors empêchée, quelles qu'en ſoyent les cauſes. On ſent le beſoin preſſant de la Nature, on ſouhaite ardemment de le contenter, on vole d'un objet à l'autre ſans pouvoir s'y arrêter. Les idées refuſent, pour ainſi dire, de ſe prêter à l'ame, elle ſe déſeſpère du vuide horrible qu'elle voit dans ſon action ſans pouvoir le remplir. Etat affreux, & qui prouve combien il importe à l'homme d'apprendre à s'occuper, pour prévenir ces terribles éclipſes de la Raiſon!

Après

Après avoir expliqué quelles ſont les diſpoſitions qui rendent l'ame immédiatement plus ou moins ſuſceptible de plaiſir & de peine, il me reſte encore à parler en peu de mots des qualités générales des objets, moyennant leſquelles ils doivent naturellement exciter ces ſentiments dans l'ame. Il eſt évident par ce que nous avons établi plus haut, que le ſentiment agréable ne peut être excité immédiatement que par des objets qui renferment une multitude d'idées, tellement liées, que l'ame peut prévoir qu'elle y trouvera dequoi contenter ſon goût primitif; que tout objet où l'ame ne trouve rien à demêler, lui doit être entièrement indifferent; enfin, qu'un objet, qui empêche l'ame de développer ce qu'il renferme de varié, ou qui, de quelque manière que ce ſoit, met un obſtacle à l'empreſſement de l'ame pour la production des idées, ne peut que lui être desagréable.

Tout objet donc, qui doit affecter l'ame, ſoit agréablement, ſoit desagréablement, ne peut être ſimple; il faut néceſſairement, qu'il ſoit compoſé, c. a. d. qu'il renferme de la variété. Ceci détermine la difference eſſentielle entre les objets naturellement indifferens à l'ame, & ceux qui la touchent. La difference des objets agréables & desagréables par eux-mêmes, ne peut conſiſter que dans la liaiſon de ce que les objets renferment de varié. S'il y a de l'ordre dans cette liaiſon, l'ame pourra travailler conformément à ſon goût ſur cet objet: ce ſera donc un objet agréable; au contraire, s'il n'y en a point, l'objet ſera desagréable. De plus, ſi l'eſprit s'attache au développement d'une penſée, par quelque raiſon que ce ſoit, tout objet qui l'aide dans ce développement doit néceſſairement lui être agréable; ſi au contraire quelque choſe met un obſtacle à ce développement, il ne peut qu'être desagréable.

Mais je n'entrerai point ici dans un plus grand détail ſur ces qualités des objets, pour ne pas anticiper ſur ce que j'aurai à dire, quand j'eſſayerai de déduire de cette théorie générale les ſentimens particuliers de l'ame à l'égard de chaque claſſe differente des objets qui l'affectent.

RECHERCHES
SUR L'ORIGINE DES SENTIMENS AGRÉABLES ET DESAGRÉABLES,
SECONDE PARTIE.

Théorie des plaiſirs intellectuels.

J'ai remarqué au commencement du Mémoire précedent, que la Science du bonheur ſuppoſe une théorie exacte du plaiſir, moyennant laquelle on ſoit en état d'en apprécier chaque eſpece. Cette théorie ſuppoſe deux choſes. Il faut ſavoir, quelle eſt la diſpoſition de l'ame de laquelle le plaiſir réſulte? & en ſecond lieu, quelle eſt la qualité des objets, qui produiſent cette diſpoſition? J'ai traitté généralement ces deux articles dans le Mémoire précédent. Je vais maintenant appliquer la théorie générale à des ſujets particuliers, & je ferai voir dans celui-ci; *quels ſont les objets, qui excitent en nous le ſentiment agréable & desagréable, moyennant l'imagination & l'entendement*? de plus, je tâcherai encore d'expliquer, *de quelle manière ils excitent ces ſentimens.*

J'ai déjà remarqué qu'il faut diſtinguer deux claſſes générales de plaiſirs, des plaiſirs *immédiats*, & des plaiſirs *médiats*. On entreprendroit en vain de faire l'énumération de ces derniers, parce que dépendant des affections & des manières de penſer particulières à chaque individu, ils varient à l'infini. En effet le moindre objet, qui en ſoi-même n'a aucune qualité, qui doive exciter en nous le ſentiment agréable, peut devenir un grand ſujet de plaiſir, quand l'ima-

l'imagination, ou un certain enthouſiasme, nous aide à le trouver beau, ou quand quelque affection, qui ne nous eſt point eſſentielle, nous y détermine. De cette manière deux choſes directement oppoſées l'une à l'autre peuvent également faire plaiſir à deux perſonnes, que quelque affection particulière domine dans leurs cœurs, ou à la même perſonne en differens tems.

Les plaiſirs immédiats, étant fondés dans l'eſſence de l'ame même, ſont conſtans & univerſels. Il y en a trois genres differens. Les ſens, le cœur, & les facultés intellectuelles, en ſont les inſtrumens. *Les plaiſirs des ſens* ſemblent les plus immédiats, vû qu'il ne faut ni réflexion, ni jugement, ni même beaucoup d'attention, pour les goûter. *Les plaiſirs du cœur* tirent leur origine des ſentimens moraux, & ſurtout de l'affection que tous les hommes ont plus ou moins pour leurs ſemblables, ou du moins pour leurs amis. *Les plaiſirs de la faculté intellectuelle* paroiſſent les moins conſtans; les goûts dans les Sciences & les beaux Arts ſont fort differens chez les differentes Nations. S'il eſt vray cependant que tous ces plaiſirs tiennent immédiatement à la nature de l'ame, il faut que la diverſité des goûts ne ſoit qu'apparente. J'eſpère que je prouverai ceci d'une manière évidente.

Tous les plaiſirs, ceux des ſens même, ſe rapportent finalement, (comme je le prouverai,) à la faculté intellectuelle de l'ame. J'ai crû devoir traitter en premier lieu de ceux que nous appellons plaiſirs intellectuels, parce que ces recherches me fourniront des principes propres à mieux développer les autres genres. Ce Mémoire roulera donc ſur *le Beau*, & expliquera les effets du Beau ſur l'eſprit & l'imagination. Car nous nommons beaux, tous les objets qui plaiſent immédiatement à l'imagination ou à l'entendement (*).

 Il eſt

(*) Il n'y a qu'un très petit nombre d'autres objets, qu'on nomme beaux, & qui ſe rapportent aux ſens: à cette exception prés, toute beauté ſe rapporte immédiatement, ou à l'entendement, ou à l'imagination.

Il eſt probable qu'autrefois on n'a qualifié de beaux, que ces objets extérieurs, qui s'offrent agréablement à la vuë, ſoit par leurs couleurs, ſoit par la ſymmétrie, les proportions, & la régularité de leurs parties. Mais il y a longtems qu'on s'eſt apperçu, que la même qualité, qui fait la beauté des objets viſibles, appartient également à une infinité d'objets, qui ne ſe rapportent point aux ſens. On dit, une belle penſée, une belle action, un beau theorème; tout comme on dit, une belle perſonne, un bel édifice, & un beau tableau. Je démontrerai plus bas, que ce nom appartient de droit à toutes ces differentes eſpeces d'objets, à cauſe d'une certaine qualité commune, qui fait l'eſſence du Beau. Pour expliquer l'effet que le Beau doit produire ſur nous, il eſt néceſſaire qu'avant toute choſe j'en dévelope l'idée. *Qu'eſt ce que le Beau? & par quelle qualité produit-il le ſentiment agréable?* Voilà le ſujet de la première partie de ce Mémoire.

Pour bien développer l'idée du Beau, diſtinguons d'abord ſes principales eſpeces. Des objets, qui ſemblent n'avoir rien de commun entr'eux, appartiennent également à la Claſſe des beautés. C'eſt à l'eſprit à juger du beau; il s'offre à lui, ou par le moyen des ſens, ou moyennant l'imagination, ou immédiatement par l'entendement. Par la vuë nous acquérons les idées des figures, de la ſymmétrie des parties coëxiſtentes, des nuances des couleurs, & des variations dans la figure. Les beaux objets que la vuë nous fait connoître, ſont donc, ou de belles figures, comme des ſtatuës, des édifices &c. ou de belles nuances, comme l'arc-en-ciel, un païſage; ou enfin des mouvemens variés, comme la danſe. Par l'ouïe nous acquérons l'idée du beau, qui conſiſte dans l'harmonie & la ſucceſſion des parties, comme dans les Pièces de Muſique. Les autres ſens, quoique fort analogues à ces deux ſens principaux, n'excitent que des idées confuſes, qui, bien qu'agréables, n'appartiennent plus au beau. C'eſt donc la

Natu-

Nature, la Peinture, l'Architecture, & la Muſique, qui nous offrent le Beau des Sens.

L'Imagination, en travaillant ſur les objets que les ſens lui fourniſſent, en forme après cela d'autres, ou bien elle répéte ceux qui ſont plus préſens aux ſens. Elle eſt, pour ainſi dire, un ſupplément aux ſens. Et comme la Poëſie eſt le langage particulier, qui s'adreſſe à l'imagination, c'eſt dans cette belle Science, qu'on trouve réünies toutes les beautés de l'imagination (*).

Il y a une infinité d'autres objets, qu'on nomme beaux, & qui ne tombent, ni ſous les ſens, ni ſous l'imagination. Ils ſe préſentent à l'entendement moyennant des idées diſtinctes. Ces objets ſont compoſés d'un nombre d'idées, dont la liaiſon forme un beau Syſtème. Tels ſont, un beau theorème, une belle penſée, un beau ſyſtème, un beau deſſein, un beau caractére, une belle action. C'eſt dans les Mécaniques, dans le plan de l'Univers & de l'admirable ſtructure de ſes parties, & dans les Sciences, qu'on trouve cette ſorte de beauté, que nous nommerons *beauté intellectuelle*.

Examinons maintenant en quoi conſiſte l'eſſence du Beau en général. On convient que la beauté réſulte de *la variété réduite à l'unité*. Un objet abſolument ſimple, dans lequel il n'y a rien à diſtinguer, ne ſauroit jamais être beau. Cette qualité ſuppoſe toujours la multitude & la variété des parties dans un objet. Qu'il s'agiſſe, par ex. d'un édifice, d'un tableau, d'un païſage, tout le monde convient, que la beauté de ces objets réſulte de l'arrangement des parties. La multitude ſeule des parties ne fait pas la beauté; il y faut de la variété & de la liaiſon. Suppoſez que vous voïez, ſoit dans la nature, ſoit dans un tableau, une multitude d'objets ſans liaiſon & ſans ordre,

(*) Je définis ici la Poëſie par ſa qualité principale; je ſais bien qu'outre les beautés de l'imagination, elle en a bien d'autres. J'en parlerai auſſi en ſon lieu.

ordre, par ex. un grand nombre de gens, qui courent çà & là, une quantité d'arbres placés au hazard, dans un enclos, vous ne direz ni de l'un ni de l'autre de ces ſpectacles, qu'ils ſont beaux. Si au lieu des arbres rangés à l'avanture, vous les voyez plantés en differentes allées, liées entr'elles, & qui ſont toutes enſemble une figure régulière, vous y trouverez déjà de la beauté.

Suppoſez un tableau, qui repréſente un païſage; ſi vous n'y voyez qu'une vaſte compagne ſans variété, vous ne direz ſurement pas que c'eſt un beau païſage; & quelque variété qu'il y ait, ſi toutes les parties ne ſont pas liées enſemble, vous en jugerez de même. Si p. e. le Peintre l'avoit compoſé de manière qu'il eut pris differentes parties d'autres tableaux, & que dans une partie le jour tombât du côté gauche, dans l'autre du côté droit; qu'il y eut des montagnes, ſans aucun de ces autres caractères diſtinctifs des païs montagneux; & qu'il y eut enfin des arbres & des oiſeaux des quatre parties du monde; malgré toute cette variété, on ne diroit jamais que c'eſt un beau tableau: mais il le ſeroit, ſi toute cette varieté étoit tellement liée qu'on pût d'abord aperçevoir *un Tout*.

Ces remarques ont lieu dans tous les objets qui tombent ſous les ſens. Un édifice, un groupe, une pièce de Muſique, une danſe, tous ces objets, ſeront plus ou moins beaux, à meſure qu'il y a plus ou moins de variété, & que les parties ſont plus ou moins liées. Enfin, il eſt certain qu'aucun objet qui tombe ſous les ſens, n'eſt jamais appellé beau, à moins qu'il n'y ait de la variété dans l'unité. Cela étant aſſez connu, il ſeroit ſuperflu de le prouver par un plus grand nombre d'exemples. Mais comme les idées de la variété & de l'unité, entant qu'elles entrent dans ce ſujet, ſont peu dévelopées, je tâcherai de les rendre diſtinctes.

On convient généralement, que l'unité eſt un attribut eſſentiel du Beau; en quoi conſiſte-t-elle? & que faut-il, pour qu'elle ſoit par-

parfaite ? Il eſt évident, que pluſieurs choſes enſemble forment un *Tout*, lorsqu'il y a un ſujet, qui réſulte du ſupport commun de toutes les parties, dont chacune contribue à former ce ſujet. De cette manière un édifice eſt formé par l'aſſemblage des parties qui le compoſent, & chaque partie contribue à le former. Aucune chambre à part, ni pluſieurs enſemble, ne conſtituent point l'édifice, mais elles concourent toutes avec les autres parties à le former. Je nommerai *Intérêt*, ce qui eſt ſupporté également par les parties, quoique ce ne ſoit pas le ſens ordinaire de ce mot. Il eſt viſible, que l'unité du tout ſera parfaite, quand chaque partie contribuera à l'intérêt commun, autant qu'il eſt poſſible; & que cette unité ſera plus ou moins parfaite, ſelon qu'il y aura plus ou moins de parties, pour ainſi dire, oiſives, qui ne contribueront rien à l'intérêt commun, ou qui ne contribueront pas autant qu'elles le pourroient.

Pour éclaircir cela, prenons pour exemple le corps humain, qui eſt un tout compoſé d'une infinité de parties. A'ne le conſidérer qu'entant qu'il eſt une machine deſtinée à de certaines fonctions; ces mêmes fonctions ſeront ici ce que j'appelle *l'intérêt de l'unité*. Je dis donc, que cette unité ſera parfaite, ſi chaque partie du corps, les moindres auſſi bien que les principales, contribuent autant qu'il eſt poſſible, par leur nature & leur ſituation, au ſoutien de l'intérêt commun. S'il y avoit des parties ſuperflues, ou mal placées, l'unité ne ſeroit plus parfaite, parce que le membre ſuperflu ne contribueroit rien à l'intérêt commun, & que celui qui eſt mal placé n'y contribue pas autant qu'il pourroit, s'il étoit bien placé. Dans un édifice une colomne qui ne porte rien, ou une colomne très forte, qui ne ſoutient qu'un très petit fardeau, nous choquent, parce qu'elles gâtent l'unité de l'édifice.

Je remarque ici en paſſant, qu'il peut y avoir pluſieurs unités dans le même objet, & que par là cet objet peut être beau à pluſieurs

égards. Nôtre corps en fournit encore l'exemple. Sa figure eſt un intérêt, auquel chaque partie extérieure contribue. La beauté dont cette unité eſt la baſe, appartient à la claſſe des beautés des ſens; & la beauté, qui réſulte de l'intérêt des fonctions, appartient à la claſſe des beautés purement intellectuelles. De même un portrait a pluſieurs beautés, qui réſultent de la reſſemblance, du deſſein, & du coloris. Le même objet peut être beau en un ſens, & difforme dans un autre.

Je reviens à mon ſujet. L'unité, ou la totalité, ſuppoſe néceſſairement la multitude des parties; & dans cette multitude il faut de la variété pour que la choſe nous paroiſſe belle. Dans la variété il y a, comme dans l'unité, une infinité de degrés. Quelque parfaite que ſoit l'unité d'un objet, & quelque grande que ſoit la multitude de ſes parties, ſi elles ſont toutes ſemblables, la pièce n'a que très peu ou point de beauté. Un exemple éclaircira cela. Suppoſons un tableau, qui repréſente une multitude de perſonnes, qui aſſiſtent à un ſpectacle effrayant. Si toutes ces perſonnes étoient habillées de même, que les tailles, les viſages, les manières d'exprimer l'effroi, ſoit par les geſtes, ſoit ſur le viſage, fuſſent à peu près les mêmes; la pièce ne ſeroit ſûrement pas belle, quand même chaque figure ſeroit parfaitement bien deſſinée & bien peinte; ce ne ſeroit, à proprement parler, que la même figure répétée pluſieurs fois, comme dans un miroir polyèdre. Mais ſi chaque perſonnage avoit ſes manières & ſes attitudes propres, ſi chacun montroit la frayeur par des geſtes & un maintien propre, alors la pièce ſeroit belle, on y verroit la même choſe d'une infinité de manières differentes.

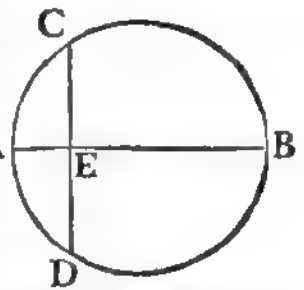
Nous pouvons donc aſſurer que l'eſſence du Beau, dans les objets qui frappent les ſens, eſt la variété reduite à l'unité; & nous ſavons diſtinctement ce qu'il faut pour que l'unité & la variété ſoyent parfaites. Ainſi les degrés de beauté de deux objets de même eſpece ſeront en raiſon compoſée des degrés d'unité & de variété qui régne-

gneront dans chacun de ces objets. Ce n'eſt pas que je veuïlle dire que le degré de beauté ſoit préciſément en raiſon compoſée de l'unité & de la variété d'un Tout. L'une & l'autre de ces deux qualités concourent enſemble à former la beauté d'un objet, mais elles ne concourent pas également. Il me ſemble que la variété contribue plus au beau que l'unité. De ſorte que ſi l'on ſe ſert des nombres pour exprimer les degrés de perfection qu'on aura obſervé dans l'unité & dans la variété d'un tout, il faudra dire, que le degré de beauté qui en réſulte, eſt en raiſon compoſée des nombres ſimples par rapport à l'unité, & des nombres élevés à une certaine puiſſance que je ne ſaurois déterminer, par rapport à la variété.

Cela ſe fonde ſur ce qu'une multitude d'objets differens ne nous devient pas ſi inſupportable, à ce qu'il me ſemble, par le manque d'unité, que par le défaut de variété. Il n'y a peut être perſonne, qui n'aime mieux voyager par des chemins tortueux & coupés qui offrent de la variété, que par des allées toutes droites qui n'en offrent point. Un Moine Italien ceſſa de vouloir aller à Rome, quelque envie qu'il en eut eu, dès qu'il s'appercût qu'il ſeroit obligé de voyager par de très longues allées unies, qui n'offroient aucune variété. La trop grande uniformité nous ennuye, & la variété ſans l'unité nous jette dans la confuſion. Il ſeroit fort inutile d'entrer dans un plus grand détail, pour prouver que ce que nous avons donné pour l'eſſence du beau, ſe trouve dans tous les beaux objets, qui frappent les ſens ou l'imagination. Je viens aux beautés purement intellectuelles.

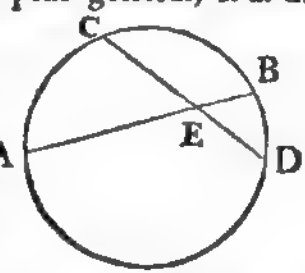
Pour nous aſſurer que la beauté des objets intellectuels réſulte des mêmes qualités, que nous venons de trouver dans les beautés des ſens, nous n'avons qu'à examiner ce qui augmente ou diminue les beautés intellectuelles. Prenons l'exemple d'un theorème. Celui que je vais citer, ſervira beaucoup à éclaircir cette matière d'une ma-

nière à n'y rien laiſſer deſirer. C'eſt le theorème qui exprime une des principales propriétés du Cercle ; ſavoir que le rectangle de deux parties du diametre (AE+EB) eſt conſtamment égal au quarré de la perpendiculaire, c. à. d., de la moitié de la corde (CB) qui coupe le diametre à angles droits. Il n'y a perſonne qui ne reconnoiſſe ce theorème pour fort beau.



Or il eſt viſible, que ſa beauté reſulte de ce qu'il eſt appliquable à une infinité de cas differens. La corde (CD) perpendiculaire au diametre peut être tirée par une infinité de points (E) differens, & par là le quarré de ſa moitié (CE) & le rectangle (AE, EB) varient à l'infini, reſtants toujours égaux entr'eux. Cette variété eſt réduite à l'unité moyennant le Cercle par lequel ils ſont déterminés. On n'a qu'à jetter l'œil ſur le Cercle pour voir comment tout eſt lié dans cette multitude d'idées ; on y voit diſtinctement, comment & pourquoi le quarré change à meſure que le rectangle change, & pourquoi ils ſont conſtamment égaux.

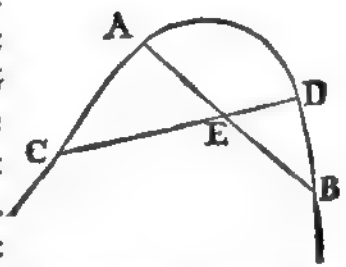
Pour ſe convaincre entièrement, que c'eſt effectivement cette variété dans l'unité, qui fait la beauté de ce theorème, on n'a qu'à le comparer avec cet autre, qui eſt le même, mais plus général, c. à. d. la même unité, mais plus variée : que les rectangles (AE+EB & CE+ED) de deux cordes quelconques qui s'entrecoupent, ſont conſtamment égaux. Perſonne ne niera, que ce theorème ne ſoit beaucoup plus beau que le précedent. Cependant il n'y a point d'autre



difference entr'eux, ſinon que celui-ci étant plus général renferme plus de variété dans la même unité parfaite. Car ici les deux cordes ſont indéterminées, & en ſecond lieu les parties de l'une (CD) qui

qui dans le theorème précédent ſont toujours égales entr'elles, peuvent être ici en raiſon quelconque, & enfin les angles qui ſont autour du point d'interſection (E) peuvent varier à l'infini. Il eſt donc évident par cela, qu'une plus grande variété dans la même unité donne à un theorème un plus haut degré de beauté.

Si l'on rendoit ce dernier theorème encore plus général, ſa beauté en accroitroit, comme l'on peut voir par celui-ci: que les rectangles des deux parties des cordes, qui ſe coupent dans une ligne du ſecond ordre ſont toujours entr'eux en raiſon conſtante: (AE+EB eſt à CE+ED en raiſon conſtante.) Tout le monde reconnoitra, que ce theorème eſt beaucoup plus beau, que les deux précédens. Il n'en diffère pourtant, qu'en ce qu'il eſt plus général, qu'il s'étend à toutes les ſections coniques, & que les rectangles mentionnés peuvent être en raiſon quelconque. Les deux conditions donnent au theorème une variété infinie à pluſieurs égards. Car une infinité de paraboles, une infinité d'hyperboles, & une infinité d'ellipſes, ſont également compriſes dans ce theoréme, & l'unité eſt pourtant parfaite, puisque tout ce nombre infini de lignes courbes eſt compris ſous une même formule.



Les remarques tirées des theorèmes ſont auſſi applicables aux formules algébriques, qui ont d'autant plus de beauté qu'elles renferment plus de variété. C'eſt pour cette raiſon, que le theorème de Mr. *Newton* pour l'élevation du Binome à une dignité quelconque eſt ſi beau, qu'on ne ſe laſſe point de l'admirer. L'Algèbre en général eſt fort féconde en ces ſortes de beautés; & c'eſt une des raiſons principales des grands attraits qu'a cette Science pour ceux qui y ſont un peu verſés. C'eſt auſſi à cette eſpece de beau, que l'Hiſtoire naturelle, & ſurtout la Botanique, eſt redevable de ſa beauté.

Les genres des productions naturelles, qui comprennent pluſieurs eſpeces differentes, ſont autant de formules, ou caractères généraux, qui renferment un grand nombre de cas particuliers, où nous avons viſiblement la variété dans l'unité.

Ceci eſt encore appliquable à toute autre ſorte de beauté intellectuelle. Ces beautés ſont, outre les theorémes, & les genres, des principes, des comparaiſons, des images, des métaphores, des ouvrages de l'art, entant qu'il y entre un deſſein, des projets, des ſyſtèmes, &c. Je ne finirois jamais, ſi je voulois démontrer de chaque eſpece de Beau intellectuel à part, que ce n'eſt que la variété dans l'unité, qui fait ſon eſſence. Il me ſuffit de toucher legèrement aux principales. La gravitation univerſelle, principe du grand *Newton*, eſt d'un beau à enchanter. Or il ne faut que la connoitre pour voir, que ſa beauté vient de ce qu'on en peut déduire tout le ſyſtème planétaire, & calculer les mouvements, & les aberrations, de toutes les planétes & de leurs ſatellites, & une infinité d'autres phénomenes. Les principes du célèbre *Leibnitz*, du meilleur monde, & de l'enchainement de tous les événemens, ne lui ſont pas inferieurs, parce qu'ils répandent du jour ſur une infinité de queſtions dans la Philoſophie & la Morale. Un Syſtème eſt d'autant plus beau, qu'il eſt compoſé d'un plus grand nombre de propoſitions, & que les propoſitions ſont les plus liées. Une pièce d'art eſt d'autant plus belle, qu'elle eſt plus parfaite, c. à. d. que toutes les parties dont elle eſt compoſée contribuent plus au but, & qu'elles ſont en plus grand nombre. Une comparaiſon eſt d'autant plus belle, que tout ce qui y entre porte pour mieux peindre l'objet comparé. De cette ſorte, il ne nous peut reſter aucun doute ſur ce qui fait l'eſſence du Beau, de quelque eſpece qu'il ſoit.

Cette explication nous donne des principes ſûrs pour comparer enſemble les differentes eſpeces de Beau. Car on voit que, plus

plus un ſujet eſt ſuſceptible de variété dans l'unité, plus il eſt ſuſceptible de beauté. Une ſimple comparaiſon doit donc être moins belle dans ſon eſpece, qu'une allégorie; une Pièce dramatique l'eſt moins qu'un Poëme épique; une action importante, comme le gain d'une bataille contre un ennemi diſcipliné & aguerri, eſt plus belle qu'une petite expédition où il entre peu de circonſtances & peu de précautions. Un ſyſtème entier a beaucoup plus de beauté qu'une propoſition. Comme il n'y a rien dans les affaires humaines où il faille réduire un plus grand nombre de choſes à l'unité, que dans les conſtitutions & les gouvernemens des Etats, dans les expéditions militaires, & dans les grands deſſeins de Politique, il n'y a rien auſſi qu'on admire tant parmi les Nations polies que les grandes actions de cette nature, puiſque c'eſt juſtement là où l'on peut trouver les plus grandes beautés intellectuelles. C'eſt pour cela que les Legislateurs, les Généraux, les Miniſtres d'Etat, méritent & obtiennent les premiers rangs dans l'eſtime d'un public qui ſait apprécier les talens. C'eſt par la même raiſon, que les *Homères* & les *Virgiles* ſont au deſſus des *Sophocles* & des *Horaces*, & qu'un tableau d'hiſtoire eſt plus eſtimé qu'un portrait. C'eſt encore par la même raiſon, que les plus grandes beautés intellectuelles ſe trouvent dans les Ouvrages de la Nature. Chaque production étant liée avec une infinité d'autres, & par là à l'Univers entier, quelle variété infinie de régles n'a-t-il pas falu, pour produire cette harmonie admirable, que nous voyons entre les productions de la Nature? Le plus beau deſſein que le plus grand génie ait conçu, & que la prudence la plus conſomme ait exécuté, eſt-il comparable en beauté à la moindre production de la Nature? Mais je m'arrête trop longtems à des exemples particuliers.

J'en ai aſſez dit pour prouver, que la beauté des objets purement intellectuels eſt préciſément la même que celle des objets extérieurs, qui tombent ſous les ſens & ſous l'imagination. La même qua-

qualité, qui nous entraine à admirer un bel édifice, une belle campagne, un beau Poëme, opère auſſi le plaiſir que nous recevons d'un beau theorème, ou d'une belle action. Et en reflêchiſſant ſur ce qui ſe paſſe en nous, lorsque nous goûtons ce plaiſir, nous trouvons, que c'eſt le même inſtinct, qui excite en nous la paſſion pour la Poëſie, pour la Geométrie, pour l'Art militaire, ou enfin pour tout autre mêtier ſusceptible de principes fixes & de régles ſcientifiques. Cette obſervation même fournit le plus grand exemple du Beau, dans cet artifice incomparable de la Nature, qui par le même penchant, qu'elle a inſpiré à tous les hommes, produit une ſi merveilleuſe variété de gouts, d'inclinations, & de caractères, dans les individus dont le genre humain eſt compoſé, d'où réſulte un tout ſi harmonieuſement varié. C'eſt dans le même moule, ſi je puis m'exprimer ainſi, que la Nature forme tantôt un Alexandre, tantôt un Homère, un Archimède, & tout ce que nous voyons de plus different en génies. C'eſt un principe ſi ſimple, qui produit dans chaque homme des plaiſirs ſi variés, qu'ils pourroient l'occuper agréablément, dût-il exiſter pendant une infinité de ſiècles!

Après avoir expoſé en quoi conſiſte le Beau, je ſerai maintenant en état d'expliquer, *de quelle manière il produit le ſentiment agréable dans l'eſprit*. Ce que j'ai remarqué dans le Mémoire précedent ſur l'origine de ce ſentiment en général, me frayera le chemin pour la ſolution de ce problème particulier. J'y ai fait voir, que le ſentiment agréable tire ſon origine de la vivacité avec laquelle l'eſprit embraſſe une multitude d'idées qui ſe préſentent à lui à la fois, en lui faiſant ſentir qu'il pourra les développer. Cette explication générale ſuppoſée, il eſt facile de faire voir, que tout objet beau a la propriété requiſe, pour exciter cette vivacité dans l'eſprit. Un tel objet préſente une multitude d'idées à la fois, liées enſemble par le fil de l'unité, moyennant lequel l'eſprit eſt en état de les développer, & de rapporter tout

ce

ce qu'il y a de different dans l'objet à un centre commun. L'ame, en s'appercevant de cette multitude d'idées liées enſemble & faciles à développer, dès qu'elle y veut fixer ſon attention, regarde cet objet comme une proye, ſi j'oſe m'exprimer ainſi, capable de contenter ſon goût eſſentiel; elle s'y précipite. Voilà l'origine du plaiſir excité par la contemplation du Beau. Un exemple mettra ma penſée dans un plus grand jour. Suppoſons qu'un homme, qui n'a aucune connoiſſance de l'Aſtronomie, regarde pour la première fois ces eſpaces immenſes du Ciel, remplis d'un nombre infini d'Etoiles fixes. Il ſera frappé par la multitude d'objets de differentes grandeurs, qu'il voit; mais l'idée totale qu'il en conçoit étant fort confuſe, l'impreſſion que ce ſpectacle fait ſur ſon eſprit ne durera pas longtems, parce qu'il n'y peut rien diſtinguer, & l'eſprit ne pouvant travailler ſur ce grand nombre d'objets, ſon action eſt arrêtée, & il en detourne la vuë. Suppoſons maintenant, que ce même homme acquière tout un coup l'idée qu'un Philoſophe Aſtronome a de l'Univers, qu'il ſache débrouïller ce Chaos, qu'au lieu d'Etoiles fixes jettées au hazard, ſon imagination lui repréſente autant de Soleils avec leurs differens ſyſtèmes de Planètes, leurs mouvemens toujours proportionnés à leurs diſtances des centres; il en ſera enchanté au delà de l'expreſſion. Or quelle difference y a-t-il de cette repréſentation à la première? Il n'y en a que celle qui eſt entre l'ordre & la confuſion. Le nombre d'objets étant de part & d'autre quaſi infini, la difference conſiſte uniquement dans la connéxion des idées; il y a de l'unité dans la variété de la dernière repréſentation. L'eſprit peut travailler ſur ces idées, & s'occuper longtems à démêler la variété, qui régne dans le ſyſtème entier.

Cela fait voir, que le Beau n'excite le ſentiment agréable que moyennant ce principe d'activité de l'ame, qui eſt la ſource de tout changement qui arrive dans nôtre intérieur. Ni l'unité, ni la va-

riété, ni l'harmonie des parties, dans un objet, ne contribuent à nous le rendre agréable, qu'entant qu'elles ſe rapportent avantageuſement à la force active de l'ame. C'eſt à cette force primitive que nous devons tout plaiſir que le Beau excite dans nous. C'eſt par ce principe ſi ſimple, que la Nature bien-faiſante répand tant de douceur ſur nôtre exiſtence.

La même explication ſe peut encore prouver d'une autre manière. Voici comment. Toutes les fois qu'une idée confuſe devient diſtincte, il faut néceſſairement, (ſelon les principes établis dans le premier Mémoire,) que l'ame en reſſente de l'agrément. Or chaque Beauté renfermant une quantité d'idées particulières, nous préſente une idée confuſe du Total, jusqu'à ce que nous ayons trouvé l'unité par laquelle nous pouvons développer la variété; & alors l'idée totale, qui d'abord n'étoit que confuſe, devient diſtincte. Il en eſt ici comme avec ces images d'Optique qu'on rapporte à des miroirs. Elles paroiſſent des figures grotesques, où l'on ne diſtingue pas le moindre ordre, jusqu'à ce qu'on place le miroir dans le centre; alors les pièces éparſes ſe rapprochent & ſe réüniſſent dans cette unité, & ce qui ne paroiſſoit d'abord qu'une fiction grotesque, paroit maintenant une belle ſtatuë. Ce que fait ici le miroir, eſt l'effet de l'unité dans le Beau.

Si l'on veut ſentir la vérité de cette explication, on n'a qu'à faire attention à ce qui ſe paſſe en nous lorsque nous voyons un bel objet. Il ne nous plait jamais avant que nous le connoiſſions pour tel, c. à. d. avant que nous ayons développé & rapporté au centre ce qu'il renferme de varié. Un ignorant qui contemple attentivement une belle pièce d'Architecture, y voit tout ce que l'Architecte y voit, avec cette difference que l'idée totale qu'il a de la pièce eſt confuſe. Il n'en reſſent pas beaucoup de plaiſir. Apprenez-lui les règles de l'Architecture, & les charmes des proportions,

qui

qui lui aident à développer dans l'idée totale de la pièce tout ce qu'elle renferme de particulier; il aura de l'admiration pour une choſe qu'il n'avoit regardée auparavant qu'avec indifférence.

C'eſt par cette raiſon, que les Ouvrages de goût, & en général le Beau, nous frappent d'autant plus, qu'il y régne plus d'aiſance. Quand les liaiſons des parties ſont naturelles, ſans qu'on appercoive rien de forcé, alors il eſt facile de découvrir la connéxion de toutes les parties, les pièces de cet ordre frappent extraordinairement, & elles ont le privilège de plaire, même à ceux qui n'ont pas de grandes connoiſſances de ces ſortes de Beautés. Mais il faut avouër, que ces pièces où la Nature même ſemble avoir dicté toutes les liaiſons, & qui par cela paroiſſent faciles, ſont rares, & ne ſortent que de main de Maître.

Je ne puis m'empecher d'éclaircir ceci par une réfléxion que Plutarque fait ſur les exploits de *Timoleon*. Après avoir remarqué que ce grand homme n'avoit rien fait, qui au fonds fut ſupérieur aux grandes actions de quelques autres Généraux Grecs, comme d'*Epaminondas* & d'*Ageſilas*, il dit; qu'il y avoit pourtant dans les actions du Général Corinthien quelque choſe de ſi aiſé, qu'elles en tiroient une grace incomparable, qui les rendoient ſupérieures à toutes celles des autres: après quoi il ajoute cette judicieuſe réfléxion. „Comme les Poëmes d'*Antimaque*, & les Portraits de *Denis*, „avec tous les nerfs & toute la force qu'on y trouve, font ſentir „d'abord, qu'ils ont été travaillés & peinés, & qu'au contraire les „Tableaux de *Nicomaque* & les Vers d'*Homère* avec toutes les per„fections & toutes les graces dont ils brillent, ont encore celle „de plus, qu'ils paroiſſent aiſément faits, & n'avoir coûté ni tra„vail ni peine; il en eſt de même des exploits d'Epaminondas & „de ceux d'Ageſilas, quand on les compare à ceux de Timoleon. „On ſent dans ceux-là, qu'ils ont été faits à force & avec d'innom-

„ brables difficultés, au lieu que dans ceux-ci on voit toujours la „ beauté accompagnée d'une heureuſe liberté & d'une facilité in- „ comparable. (*)

Ces remarques, quoiqu'un peu éloignées de mon but principal, ne m'ont point paru ſuperfluës, parcequ'elles éclairciſſent & confirment mon explication des effets de la beauté. Il m'en reſte encore une ou deux, pour prévenir quelques doutes qu'on pourroit former contre ma théorie. Je les expoſerai avec toute la brièveté poſſible.

Il y a des beautés, qui, outre les propriétés que j'ai expliquées au long, par leſquelles elles nous plaiſent, ont encore quelque choſe de particulier, qui augmente le plaiſir qu'elles font naître. Telles ſont les belles actions (**) pour ceux qui les ont faites, & les problèmes pour ceux qui les ont réſolus. Le plaiſir ne vient pas ſeulement de la ſpéculation, mais auſſi de l'heureux ſuccès; & le plaiſir qui réſulte de cette dernière cauſe, eſt entièrement different de celui que la beauté excite par elle-même, quoiqu'il ſoit fondé dans le même principe général. En effet, dans l'action auſſi bien que dans la contemplation, on ne fait que produire des idées; avec cette difference, que dans le dernier cas ces idées qu'on produit reſſemblent à de vaines ombres, qui paſſent par l'eſprit ſans y laiſſer preſque aucunes traces, au lieu que dans l'action priſe dans ce ſens, les idées que nous produiſons ſemblent réaliſées hors de nous-même, & nous en ſommes en quelque manière les Créateurs. Il eſt donc facile à comprendre, qu'une action, un exploit, la réſolution d'un problème, doit agir plus fortement ſur nous pour exciter le ſentiment agréa-

(*) *Plutarque*, dans la Vie de *Timoleon*.

(**) En parlant de belles actions dans ce Mémoire, je les diſtingue des bonnes actions, qui ont une beauté morale, dont je traitterai en ſon tems.

agréable, que la ſimple ſpéculation. Je reviens à la remarque, qui a donné lieu à cette petite digreſſion. Une choſe peut exciter en nous le ſentiment agréable par plus d'une qualité, quoique tout ſe réduiſe à la fin à l'unique ſource de plaiſir, qui eſt la force de l'ame.

Je ne pourrois citer un exemple plus remarquable d'une concurrence de cauſes differentes pour exciter le ſentiment agréable, que ces objets charmans, qui excitent la plus forte & la plus agréable de toutes les paſſions; l'amour. La beauté qui excite cette paſſion, tire ſa force de pluſieurs qualités. Comme *Platon* avoit diſtingué, non pas tout à fait ſans raiſon, deux eſpeces d'amour, l'une qui eſt baſſe, tumultueuſe & terreſtre, & l'autre plus noble, & même divine; nous pouvons dire, que la beauté qui excite également ces deux eſpeces d'amour, eſt auſſi compoſée de pluſieurs eſpeces fort differentes. En effet, outre ce que nous nommons proprement beauté, il entre beaucoup de beauté morale dans l'idée d'une belle perſonne. Outre cela, comme elle nous offre en même tems le plus grand plaiſir ſenſuel, le deſir de la jouïſſance ſe mêlant à l'idée de toute ſorte de plaiſirs moraux, & à la beauté proprement dite, elle excite cette forte paſſion, que nous nommons l'amour; paſſion, où les ſens, le cœur, l'imagination, & l'entendement, concourent également à nous promettre une infinité de biens. Eſt-il étonnant que l'effet en ſoit ſi prodigieux?

Je vois encore un doute contre cette théorie du Beau, que je dois diſſiper. On voit tous les jours, que tel objet plait beaucoup à certaines gens, pendant que d'autres le trouvent inſupportable. Cette difference de goûts s'étend ſur toute ſorte de beauté. L'un admire un theorème, qu'un autre trouve très médiocre. Ce tableau, cette deſcription, cette comparaiſon, vous paroiſſent très médiocres,

tandis que d'autres les admirent. Un tel meurt d'envie de poſſéder une perſonne, que vous tâchez d'éviter, tant vous la trouvez desagréable. Si la beauté étoit une qualité conſtante & invariable, ſi nôtre eſprit avoit une diſpoſition néceſſaire à être agréablement touché de toute ſorte de beauté, d'où viendroit cette grande difference dans les goûts? Voici ma réponſe. Chaque eſpece de beauté étant ſuſceptible d'un nombre infini des degrés, un objet qui en ſoi-même a effectivement de la beauté, peut en avoir très peu en comparaiſon d'un autre. Or quand on eſt accoutumé à ne voir que des objets, qui ont déjà un certain degré de beauté, on s'accoutume peu à peu à prendre ce degré de beauté, avec lequel on s'eſt familiariſé, pour la meſure abſoluë du Beau; puis comparant à cette meſure des beautés d'un moindre degré, on n'y trouve pas ce qu'on eſt accoutumé de chercher, l'eſprit ne peut produire les idées auxquelles il eſt accoutumé, cela excite néceſſairement du déplaiſir, & l'on décide que cet objet n'a point de beauté, pendant qu'on devroit ſe contenter de dire, qu'il eſt fort inférieur a tel autre. Un Européen accoutumé & élevé dans une grande Ville, où le beau ſexe joint à ſa beauté naturelle toutes les graces des manières & de l'ajuſtement, transporté ſur les côtes d'Afrique, y trouve les femmes fort degoûtantes & laides; cependant elles ne le ſont que comparativement, ayant effectivement de la beauté pour tous ceux que la coutume n'a pas engagé à prendre un plus haut degré de beauté pour l'unité à laquelle on meſure les autres. Cette obſervation peut être appliquée à toutes les eſpeces de beauté; & l'application en eſt ſi facile, qu'il ſeroit ſuperflu de s'y arrêter plus longtems.

J'ai expliqué la manière de laquelle le Beau excite en nous le ſentiment agréable: ces mêmes principes pourront ſervir auſſi à expliquer l'effet contraire de la qualité oppoſée, de la difformité & du desordre, ſans qu'il ſoit beſoin d'entrer dans un grand détail. La

mité réſulte principalement de la contrariété des parties, qui compoſent un tout. Non ſeulement on n'y trouve, ni la liaiſon, ni l'harmonie, qui dans la beauté fait concourir les parties à former un tout régulier; mais l'effet d'une partie eſt détruit par une autre, elles s'entre-choquent. Voici maintenant les deux raiſons principales, qui rendent ces objets desagréables. 1. Nôtre eſprit eſt naturellement porté à développer tout ce qu'il trouve dans un objet. Or le désordre, dès qu'il regne entre les parties d'un tout, l'empêche de ſuivre ſon panchant, il ſe confond dans ce désordre, ſon action eſt arrêtée, & ce qui en eſt la cauſe ne peut que lui déplaire, comme je l'ai prouvé plus au long dans la première partie de ces Recherches. A cette première raiſon j'en joins une autre, qui eſt encore plus forte. 2. La contemplation du beau, de quelque eſpece que ce ſoit, nous accoutume à une certaine manière de penſer, qui fait le fondement du goût. Un homme, par ex. qui n'a vû depuis longtems que de fort beaux tableaux, tels que ceux d'un *Watteau*, ou d'un *Wowerman*, contracte peu à peu l'habitude de ne penſer à aucun autre degré de beauté, qu'à celui qu'il voit dans ces objets familiers; il oublie, pour ainſi dire, qu'il y en a d'autres, & prend par conſéquent celui-ci pour meſure, ou pour unité. Maintenant dès qu'il voit un tableau, l'habitude le porte à y chercher l'exécution des régles, qu'il a obſervées dans les beaux tableaux dont la vuë lui eſt familière, de ſorte que ſon eſprit a un panchant déterminé à développer les idées d'une certaine manière. Si l'objet qu'il voit ne lui permet pas de le faire, l'ordre de ſes idées en eſt troublé, & cela ne peut qu'exciter en lui un ſentiment fort desagréable. Ce desagrément eſt fort ſemblable au chagrin que nous ſentons, lorsque des obſtacles inſurmontables nous empêchent d'exécuter un projet pour lequel nous avions de l'empreſſement; & plus nous ſommes attachés à une certaine eſpe-

ce

ce de Beau, c. à. d. plus nôtre goût eſt déterminé & fixe, plus ce desagrément ſera ſenſible. Voilà ce me ſemble des principes ſuffiſans pour expliquer l'effet que la contemplation de la difformité produit en nous.

Je finirai par des réflexions générales, en forme de corollaires tirés de cette théorie, pour donner un échantillon de l'utilité qu'on peut tirer de pareilles recherches. Car je ſais qu'il y a des gens qui s'efforcent d'y attacher un ridicule, prétendant qu'il ſuffit de joüir de toute ſorte de plaiſirs, & de les bien ménager, ſans ſe mettre en peine d'en rechercher les cauſes. Mais pourroit-on connoitre l'origine & la nature des plaiſirs, ſans en profiter? J'eſpère d'être en état dans la ſuite de ces recherches de faire voir combien nous gagnerons par une théorie exacte du plaiſir. Voici en attendant quelques réfléxions, qui en feront foi préalablement.

Je viens de prouver, que l'effet du Beau eſt fondé dans la nature de l'ame, & dans celle des objets; il s'enſuit de là, *que le rapport qu'a le Beau à l'eſprit eſt néceſſaire, & par conſéquent inaltérable.* Il n'y a qu'une ſeule condition requiſe, pour que le Beau faſſe ſon effet; c'eſt qu'il faut le connoitre, & pour cela il faut être un peu verſé dans le genre auquel il appartient, parce que ſans cela on n'eſt pas d'abord en état, comme je l'ai prouvé plus haut, de ſaiſir le beau d'un objet. Si donc tous les hommes avoient les mêmes connoiſſances, ils auroient néceſſairement le même goût; & il n'y auroit plus de diſpute en fait de Beauté. Deux grands Maitres dans l'art de la Peinture ne ſeront jamais d'un avis different en fait de Tableaux, pourvû qu'ils parlent ſincèrement. Ce n'eſt donc que la difference des connoiſſances, & de la pénétration, qui produit celle des goûts. Chaque genre differe-

rent

rent du Beau fait, pour ainſi dire, une ſcience à part. Il faut l'avoir étudiée pour prononcer ſur ce qui lui convient. Voila une régle à laquelle on n'aime pas à prendre garde. On veut juger de tout, & de là vient cette contrariété de ſentimens en fait de toute ſorte de beauté, qui a donné lieu à la fauſſe opinion, que la beauté & le goût ſont des choſes arbitraires; de là on va quelquefois jusqu'au Scepticisme abſolu, en aſſurant avec autant de hardieſſe que d'ignorance, qu'il n'y a rien de certain dans les connoiſſances humaines. La difference de goût n'a lieu que parmi les ignorans & les ſuperficiels; comme le Scepticisme ne ſéduit que ceux, qui ne ſavent pas approfondir les régles de la Logique.

Cette remarque me conduit naturellement à une autre; *que le goût eſt une ſuite néceſſaire des connoiſſances & de la pénétration.* Plus on étend ſes connoiſſances, plus on doit néceſſairement ſentir le Beau, ſous les differentes formes dans lesquelles il aime à s'enveloper. Ceux qui ſe ſont bornés à une ſeule ſcience, à un ſeul mêtier, mépriſent ordinairement les autres, parce qu'ils n'ont aucune connoiſſance des beautés qui s'y trouvent. Il n'y a rien de plus commun, que de voir un homme de guerre, qui ne ſachant que ſon mêtier mépriſe les plaiſirs de ceux qui en cherchent dans l'étude, & un pédant qui s'attachant à un ſeul genre d'étude mépriſe les autres.

Voulez-vous augmenter le nombre de vos plaiſirs & de vos amuſemens? Commencez par aiguiſer vôtre pénétration & par étendre vos connoiſſances. Cherchez le Beau partout, & vous le trouverez auſſi partout. Il eſt impoſſible de rien apprendre, ſans s'ouvrir en même tems de nouvelles ſources de plaiſir. Il n'y a aucun mêtier, aucun genre de vie, qui ne ſoit un principe infail-

lible d'agrément pour ceux qui y réüſſiſſent, chacune de ces profeſſions ayant ſes principes généraux, ſes theorèmes & ſes problèmes, ſusceptibles de beauté intellectuelle. L'Artiſan, le Négociant, le Laboureur, le Mécaniſte, le Savant, l'Homme de guerre, chacun exerce un mêtier capable de lui procurer bien du plaiſir, pourvû qu'il le ſache bien. S'il étoit poſſible a un ſeul homme de ſavoir & d'exercer tous les mêtiers, il réüniroit en ſoi les plaiſirs disperſés dans les differentes conditions de la vie.

De toutes les maximes que je pourrois tirer de ces remarques, je ne ferai mention que d'une ſeule. Appliquez-vous de toutes vos forces à bien ſavoir vôtre mêtier, quel qu'il ſoit; car non ſeulement cela augmentera vôtre capacité pour le plaiſir, mais vôtre habileté vous mettra à l'abri de bien des peines & des chagrins, qu'entraine néceſſairement une mauvaiſe réüſſite. Ce qu'on dit de la Vertu, qu'elle eſt ſa propre récompenſe, peut être appliqué à l'habileté: elle récompenſe par elle-même ceux qui la poſſedent, en leur procurant immédiatement un grand nombre de plaiſirs, que ſans elle ils n'auroient jamais eu. J'admire en cela l'ordre inimitable de la Nature, où tout eſt tellement lié, que ce qui ſert le plus à l'intérêt particulier, ſert également à l'utilité publique. Les hommes habiles & les hommes vertueux ſont les plus utiles au public, & en même tems les plus heureux en particulier.

La connoiſſance des beautés de l'imagination & de l'entendement, dont il eſt queſtion dans ce Mémoire, ſuppoſent, pour être goûtées, quelques connoiſſances & un certain degré d'exercice dans l'art de raiſonner. Le vulgaire qui ne poſſede pas ces deux qualités dans un degré fort éminent, ne peut guères profiter de ces tréſors répandus dans le vaſte Empire de la Vérité & dans la Nature, & il s'abandonne à ce qui eſt plus à ſa portée, aux plaiſirs

ſirs des ſens, ignorant presque entièrement, qu'il y en ait d'autres. Les Nations où l'ignorance eſt générale, ſont entièrement privées de ces plaiſirs plus relevés. Il n'y a que les Nations polies & éclairées, qui nagent, pour ainſi dire, dans un Océan de plaiſirs, en trouvant de propres à toutes leurs facultés, ſoit ſenſuelles, ſoit intellectuelles. C'étoit donc avec grande raiſon que cet ancien Philoſophe remercioit les Dieux de l'avoir fait naitre Grec plutôt que Barbare, & Athenien plutôt que Citoyen de toute autre Ville Greque. Car les Atheniens, qui avoient alors plus de connoiſſances que les autres Grecs, étoient pour cela même en poſſeſſion de plus de plaiſirs que les autres.

Combien ne devons-nous donc pas à ces grands hommes, amis du genre humain, qui ont civiliſé les Nations, à ceux qui ont inventé les Arts & les Sciences, & à ceux qui par des travaux aſſidus & par des veilles précieuſes les enrichiſſent & les perfectionnent! Et quels hommages ne devons-nous pas à ces Souverains bienfaiſans, & Péres des Nations, dont un des ſoins principaux eſt de ſe ſervir de leur grandeur pour éclairer leurs Peuples, & pour faire fleurir les Arts & les Sciences, & qui par là ouvrent, pour ainſi dire, de nouvelles carrières inépuiſables en beauté & en plaiſir!

J'ai dit que toute ſcience & tout genre de vie eſt capable de procurer du plaiſir à ceux qui l'exercent & qui le ſavent bien. Je ne voudrois pas qu'on inferât de là, qu'ils ſoyent tous également dignes qu'on s'y applique. Il y a entr'eux une très grande difference. Il y a des études & des arts, qui n'ont guères d'autres utilité, que celle de procurer du plaiſir immédiat à ceux qui s'y appliquent. De ce genre ſont quelques Sciences abſtraites ſpéculatives, agréables à la verité, mais qui n'ont aucun rapport à nos

autres beſoins. Il y en a qui, outre ce plaiſir immédiat, nous en procurent bien d'autres. Tels ſont les métiers où la ſatisfaction qu'on en tire immédiatement eſt jointe à la réputation, à la renommée, à l'opulence, & ce qui eſt le principal, à la reconnoiſſance du public; & dans ces cas les plaiſirs médiats ſurpaſſent de beaucoup les plaiſirs immédiats. Il y en a enfin, qui en procurant un plaiſir immédiat à ceux qui les exercent, nuiſent ou à eux-même ou aux autres. C'eſt au Sage à apprécier toutes ces eſpeces, & à choiſir celle qui eſt la plus avantageuſe à tous égards, ſi le choix eſt en ſon pouvoir.

MÉMOIRES

DE

L'ACADEMIE ROYALE

DES

SCIENCES

ET

BELLES-LETTRES.

CLASSE DE BELLES LETTRES.

* * *

DISSERTATION
SUR L'ORIGINE DES ROMAINS,
PAR M. PELLOUTIER.

Il faut pas être ſurpris que l'Origine des plus grands Empires ſoit ordinairement obſcure, & incertaine. Les premiers commencemens en ont été petits, & presque imperceptibles. La valeur, la prudence, l'équité, la tempérance, tirent les peuples de la pouſſière, & les rendent dignes & capables de commander aux autres. Mais elles ne le font que par des progrès inſenſibles, au lieu que le luxe, la molleſſe, la violence, ſont capables de renverſer dans le terme de quelques années, ce que la Vertu n'avoit bâti que dans une longue ſuite de Siècles. Ce que je viens de dire, ſe remarque particulièrement dans l'Hiſtoire de l'Empire Romain. La ruïne de cet Empire, & les cauſes qui l'ont attirée, ne ſont ignorées de perſonne. Son Origine, ſans remonter aux tems fabuleux, ne laiſſe pas d'être des plus incertaines.

Il faut avouër cependant, que les ténébres, qui couvrent les premiers Siècles de l'Hiſtoire Romaine, n'empêchent pas qu'on ne puiſſe dire de l'origine de cette République quelque choſe de plus probable, que ce qui en a été dit jusqu'ici, pourvû qu'on liſe les Anciens avec un eſprit critique, & qu'on ſache faire uſage de pluſieurs Monumens inconteſtables, qui ſuppléent au défaut d'une bonne Hiſtoire.

Mon

Mon deſſein n'eſt point du tout de déterminer le tems où la Ville de Rome fut fondée, ni de rechercher qui en a été le Fondateur. Les plus judicieux des Hiſtoriens Romains conviennent, que tout ce qu'on publioit de la naiſſance de Romulus, de la manière dont il fût élevé, & de la fondation de la ville de Rome, étoit fabuleux, & deſtitué de toute vraiſemblance. Servius, l'un des plus ſavans hommes de l'Antiquité, après avoir lû tout ce qu'on avoit écrit ſur ces differens ſujets, conclut enfin de cette manière: (1) *Si vous examinez la choſe avec attention, vous ne trouverez jamais deux Hiſtoriens, qui ſoyent d'accord ſur les fondateurs des villes dont ils font mention, jusques là qu'on ne peut rien dire de certain de l'origine de la Ville même de Rome.*

Je ſouſcris de bon cœur à ſon ſentiment. Mais je crois qu'en ſe tenant dans des généralités, & ſans rien déterminer, ni ſur le Fondateur de cette célèbre Ville, ni ſur l'année de ſa fondation, on peut au moins dire quelque choſe de certain ſur l'Origine des Romains; & c'eſt ce que je me propoſe de montrer dans ce Diſcours.

Je ſuis fermement perſuadé que les Romains étoient Grecs d'origine; & je conjecture, que la Ville de Rome, étoit originairement une Forteresſe que les Grecs établis dans la grande Grèce, ou dans le Royaume de Naples, avoient bâtie ſur les bords du Tibre, pour arrêter les courſes des Hetruriens (2) c'eſt à dire, des Barbares qui demeuroient au delà de ce fleuve. C'eſt ce que marquoit le nom Grec de

(1) *Apud omnes tamen ſi diligenter advertas, de auctoribus conditarum urbium diſſenſio inveniatur, adeo ut ne urbis quidem Romæ origo poſſit diligenter agnoſci.* Servius Danielis ad Æneid. Lib. VII. p. 678. p. 495.

(2) *Hetruria dicta eſt, quod ejus fines tendebantur usque ad primam ripam Tiberis, quaſi* Ἑτερώρια; *nam* ἕτερος *eſt alter, &* ὄρος *finis vocatur.* Servius ad Æneid. Lib. XI. p. 598. p. 675.

de Ῥώμα (3), que les Latins rendoient par celui de *Valentia*. Cette Origine des Romains n'étoit pas conteſtée dans le tems de la priſe de Rome par les Gaulois. Héraclide de Pont, qui écrivit peu de tems après cet évenement, le rapportoit en ces termes : (4) *La nouvelle arriva d'Occident, qu'une armée venuë du païs des Hyperboréens, avoit pris une Ville Grecque, nommée Rome, ſituée près de la grande Mer.* Effectivement, ſi l'on veut ſe donner la peine d'examiner (5) les Loix, la Religion, l'habillement, la langue, la manière de vivre des anciens Romains, on ne doutera pas qu'ils ne fuſſent Grecs d'origine. Leurs Loix étoient empruntées des Grecs. Quand ils penſent à les réformer, à les augmenter, & peut-être à avoir des Loix écrites, ils s'addreſſent pour cela aux Grecs (6), & envoyent à Athenes des Deputés, qui en rapportent une collection de Loix, que l'on rédigea d'abord en dix Tables. Dans la ſuite, on en ajouta encore deux autres; & c'eſt ce qu'on appelloit la (7) Loi des XII Tables.

Leurs Rois auſſi étoient Grecs. La choſe n'eſt pas conteſtée par rapport aux (8) Tarquins, qui ſortoient originairement de Corinthe, d'où ils avoient paſſé en Toscane, & de là à Rome. Si Romulus a jamais exiſté, le nom même qu'il portoit, ne permet guères de douter, qu'il ne fut Grec d'origine. Leur Religion auſſi étoit celle des Grecs. Ils adoroient Jupiter, Junon, Neptune, Apollon, Minerve, Cerès, Veſta, Pan, & même Hercule, qui étoit un Dieu nou-

(3) *In his gentibus Roma urbs eſt, quæ æquale robori ſuo nomen obtinet.* Martian. Heracleot. p. 230. Ῥώμην *Græce*, *Valentiam Latine vocatam.* Solinus. Cap. I. p. 1.

(4) Libro de Anima apud Plutarch. Camil. T. I. p. 140.

(5) Voyez ci-deſſous note 22.

(6) T. Livius, Lib. III. cap. 31. Dionyſ. Halic. Lib. X. pag. 676.

(7) Dionyſ Halic Lib X. p. 684. Diodor. Sic. Lib. XII. p. 301.

(8) Dionyſ Halic. Lib. III. p. 184. Strabo Lib. VIII. p. 378.

nouveau parmi les Grecs. On peut voir dans Denis d'Halicarnaſſe (9) la conformité de leur Culte, & de leurs Cérémonies, avec celles des Grecs. Strabon fournit ici deux particularités remarquables. La première, c'eſt (10) que Cæcilius, Hiſtorien Romain, jugeoit que la Ville de Rome devoit avoir été fondée par des Grecs, parce que de toute ancienneté, on y avoit ſervi Hercule, de la même manière, & avec les mêmes Cérémonies, qui étoient reçües en Grece. La ſeconde, c'eſt (11) qu'à Phocée, à Marſeille, à Rome, & dans l'Iſle de Chio, la Déeſſe Minerve étoit repréſentée aſſiſe; ce qui paroiſſoit extraordinaire aux autres Grecs. La raiſon de cette conformité ſe dévelopera bientôt d'elle-même. Les Romains tenoient encore des Grecs leur manière de vivre & de s'habiller. Ils portoient des cheveux courts, au lieu que les anciens habitans de l'Italie étoient diſtingués par une longue chevelure. La Robe que les Romains appelloient *Toga*, venoit auſſi de Grece, au lieu que les Peuples qui leur étoient voiſins, portoient des Brayes, & un Manteau court, qu'ils appelloient *Sagum*. Enfin, ce qui eſt déciſif, les Romains parloient anciennement la langue Grecque. A la reſerve de quelques mots empruntés des Peuples voiſins, tels qu'étoient les Latins, les Hetruſces, & les Celtes, le reſte de la langue eſt purement Grec. La choſe eſt avoüée par tous les Anciens (12) qui ſe ſont donnés la peine

(9) Dionyſ. Halic. Lib. I. p. 17. 31.

(10) *Et Cæcilius Romanorum ſcriptor eo argumento colligit, Romam à Græcis eſſe conditam, quod Romani Græco ritu, antiquo inſtituto, Herculi ſacra faciant.* Strabo. Lib V. p. 230.

(11) *Antiquorum Minervæ ſimulacrorum multa ſedentia videntur, ut Phocææ, Maſſiliæ, Romæ, in Chio, aliisque locis pluribus.* Strabo Lib. XIII. pag. 601.

(12) *Olim lingua Græca gentis eadem fuit cum Latina, parum prolatione mutata.* P. Feſtus p. 95. *Sed hæc diviſio mea ad Græcum ſermonem præcipue pertinet, nam & maxima ex parte, Romanus inde converſus eſt.* Quintilian Inſt. Lib. I. cap. 5. *Lingua Latina tota peneſluxit ex Græca, ſi exceperis ea, quæ vel ex primigenia lingua retinuit, vel a vi-*

peine d'examiner, & de comparer les deux langues : & quand elle ne le ſeroit pas, il ſeroit facile de prouver, que la plus grande partie des racines de la langue Latine, ſont tirées du Grec que l'on parloit en Aſie. Je pourrois ajouter encore, que l'on a tiré de l'Hiſtoire Grecque juſqu'aux Romans & aux Fables, que la Nobleſſe Romaine avoit accoutumé d'inſérer dans ce qu'on appelloit les Mémoires domeſtiques des familles, pour donner un nouveau luſtre à ſes Ancêtres : le combat, par exemple, des Horaces avec les Curiaces, l'action de Mutius Cordus, qui lui acquit le ſurnom de Scævola, celle de Q. Curtius qui ſe précipita dans un gouffre qui s'étoit ouvert dans la place publique (13). Mais comme cette preuve demanderoit des diſcuſſions qui ne ſont pas de ce lieu, je ne m'y arrête point. Je crois d'ailleurs en avoir dit aſſés pour montrer que les Romains tiroient leur origine des Grecs, d'autant plus que toutes les anciennes Traditions, qui ſont rapportées fort au long par Denys d'Halicarnaſſe, s'accordent à les faire ſortir originairement, ou de la Theſſalie, ou du Peloponneſe, & en particulier de l'Arcadie.

a vicinis Celtis accepit. Colomeſ. ad hunc locum. *Sciendum etiam Latina nomina Græcam plerumque Etymologiam recipere.* Servius ad Æneid. I. §. 188. p. 187. *Videtur in multis Græca lingua non differre à Latina.* Suidas in *Naba.* Voyez auſſi le paſſage de Denis d'Halicarnaſſe ci deſſous, note. 22.

(13) Le combat des Horaces & des Curiaces étoit rapporté ſous d'autres noms, mais avec des circonſtances parfaitement ſemblables, par Demarate au Livre II. de ſon Hiſtoire d'Arcadie. *Apud Stobæum Serm. CLVII. p.* 552. L'action de Scævola étoit attribuée à Ageſilaus frere de Themiſtocle par Agathyrſides de Samos; Rer. Perſic Lib. IV. *apud Stob. Serm. XLVIII. p.* 171. Celle de Curtius à un fils du Roi Midas, par Callilthenes, *in ſecundo transformat. Stob. S. XLVIII. p.* 172. La trahiſon de la fille de Tarpejus étoit rapportée ſous le nom d'une fille de qualité, nommée Demonique, qui livra la Ville d'Epheſe à un Roi des Galates, ou Gallogrecs, par Clitophon, *Rer. Ital.* Lib. V. *apud Stob. S. LIII. p.* 220.

Il faut ſeulement remarquer ici, que la Tradition même, qui fait deſcendre les Romains des Troyens, & que Saluſte (14) regarde comme la plus accréditée de toutes, n'eſt point contraire à ce que je viens de dire. Ces Troyens ſont ceux qu'Homere repréſente dans ſon Iliade. Ils parlent Grec. Leur Religion eſt celle des Grecs. Leurs noms propres, comme Priam, Laomedon, Alexandre, & les noms des familles Troyennes, qui prétendoient avoir accompagné Enée en Italie, étoient tous Grecs. Ces familles ſe diſoient deſcenduës de Mneſthée, de Cloanthus, de Gyas, de Sergeſtus, de Nautes. On verra dans la ſuite ſur quoi étoit fondée cette Tradition, qui, bien loin de combattre mon ſentiment, me fournira tout au contraire une preuve pour le confirmer.

Examinons préſentement, de quel endroit de la Grece les fondateurs de la Ville de Rome avoient paſſé en Italie, & dans quel tems ils étoient venus s'y établir. Je ne m'arrêterai point aux anciennes migrations des Pelasges, que l'on fait paſſer par mer en Italie, (15) l'an de la Periode Julienne 3186, ou 1528 avant Jeſus Chriſt; ni à celles des Arcadiens que l'on y fait venir (16) vingt & deux ans après, ſous la conduite d'Oenotrus; & enſuite ſous celle (17) d'Evandre, ſoixante ans avant la priſe de Troye, c'eſt à dire, l'an de la Periode Julienne 3470, ou 1244 ans avant l'Ere Chretienne. On peut dire de toutes ces migrations, ce que Strabon, l'un des Ecrivains les plus judicieux

(14) *Urbem Romam, ſicuti ego accepi, condidere atque habuere initio Trojani, qui Æneâ duce profugi, incertis ſedibus vagabantur.* Saluſt. Catilin. cap. 6.

(15) Je ſuis ici la Table Chronologique de Ryckius p. 403. Denys d'Halicarnaſſe fait paſſer les Arcadiens en Italie avant les Pelasges. Dionyſ. Halic. Lib. I. p. 9. 49. II. p. 77.

(16) Ryckius. Dionyſ. Halic. l. c.

(17) Dionyſ. Halic. Lib. I. p. 24. 49. II. p. 77.

dicieux de l'Antiquité, a dit de la derniere; (18) c'eſt qu'elles ſont fabuleuſes. Je ne voudrois point nier que les Grecs qui fonderent la Colonie de Rome, ne fuſſent ſortis originairement de l'Arcadie. Mais ce n'eſt aſſurément pas de là qu'ils avoient paſſé en Italie, & ils y avoient paſſé beaucoup plus tard, que ne le porte le calcul commun. On n'en doutera pas, ſi on veut faire attention aux preuves ſuivantes.

1. Il n'étoit pas poſſible, que les Grecs euſſent envoyé par mer des Colonies, ni en Italie, ni dans des Païs plus éloignés, avant la guerre de Troye. Ils n'avoient dans ce tems là aucune connoiſſance de la navigation; ou au moins ils n'avoient pas encore appris à conſtruire des Vaiſſeaux, capables de voguer en pleine mer, & de ſoutenir des voyages de long cours. Diodore de Sicile remarque expreſſément, (19) qu'avant l'expédition de Troye les Grecs ne navigoient que ſur de petits canots.

2. Thucydide, qui avoit fait beaucoup de recherches ſur les migrations des Grecs, reconnoit, que les Colonies qu'ils envoyerent en Sicile & en Italie, (20) n'y avoient paſſé qu'après la Guerre de Troye.

3. Herodote dit quelque choſe de plus. Il aſſure (21) que les Grecs établis en Aſie, furent les premiers de leur Nation, qui entre-

(18) *Atque hæc de Romæ origine maxime credita eſt narratio. Alia antiquior eſt & fabuloſa, quæ Coloniam eam facit Arcadicam, ab Evandro deductam.* Strabo Lib. V p. 230.

(19) *Quia ratibus* (σχεδίαις) *illa tempeſtate, & acatiis navigabant.* Diodor. Sicul. Lib. IV. p. 171.

(20) *Athenienſes in Joniam & bonam Inſularum partem Colonias miſerunt. Peloponeſii vero in Italiam & maximam Siciliæ partem, & in quædam reliqua Græciæ loca. Sed omnes iſtæ Coloniæ, poſt bellum Trojanum, in has regiones miſſæ fuerunt.* Thucyd. Lib. I. p. 8.

(21) *Hi Phocæenſes primi Græcorum longinquis navigationibus uſi ſunt, Adriamque ſimul & Tyrrheniam, Iberiam atque Tarteſſum patefecerunt.* Herodot. I. cap. 163.

prirent de longues navigations, & qui découvrirent les Païs ſitués le long de la mer Adriatique, la Toscane, & l'Eſpagne. Encore y a-t-il toute apparence, qu'ils n'entreprirent ces navigations que longtems après s'être établis en Aſie. Homere étoit de ces Grecs. Il ſuffit d'ouvrir l'Odyſſée, & d'examiner ce que le Poëte dit des voyages d'Ulyſſe, pour comprendre qu'il connoiſſoit l'Italie, & la Sicile, à peu près autant que nous connoiſſons aujourdhui les Terres Auſtrales.

4. Enfin, ce qui mérite d'être bien remarqué, le Dialecte Grec auquel la langue Latine devoit ſon origine, étoit l'Eolique. Denys d'Halicarnaſſe l'aſſure poſitivement. (22) *Les Romains*, dit-il, *parlent une langue qui n'eſt ni entièrement barbare, ni parfaitement Grecque. Elle eſt un mêlange de Grec, & de Barbare. La plus grande partie de leur Langue eſt cependant tirée de l'Eolique. Le ſeul inconvénient qu'a produit le commerce de tant de peuples, qui ſe ſont mêlés avec eux, c'eſt qu'ils ne prononcent pas tous les mots comme il le faudroit. Au reſte, entre toutes les Colonies que les Grecs ont fondées, il n'y en a aucune qui ait conſervé des traces plus ſenſibles de ſon origine que celle-ci.* Il ne ſera pas difficile de montrer que Denys d'Halicarnaſſe a raiſon. Le Dialecte Eolique étoit celui des Grecs établis dans l'Eolide. C'étoit un Dialecte rude & groſſier, comme l'eſt ordinairement le langage des gens de mer. Ils mettoient des *a*, & des *o*, ou les autres Grecs employent des *e* & des *i*. Les Grecs par exemple diſoient Φημή, ῥώμη, μηχανὴ, ἄγκυρα, Φηγὸς, μένω, λήθω. Au lieu de cela les Eoliens & les Romains prononcoient *fama* la renommée, *roma* la force, *machina* une machine, *anchora* une ancre, *fagus*

(22) *Romani vero ſermone nec prorſus barbaro, nec abſolute Græco utuntur, ſed quodam ex utroque mixto, cujus major pars eſt linguæ Æolicæ, atque ex tot commerciis hoc ſolum incommodum acceperunt, quod non omnia vocabula recte efferant, cetera vero quæ ſunt Græci generis indicia, magis quam ulli alii ſervant.* Dionyſ. Halic. Lib. I. p. 76.

gus un hêtre, ou un chêne, *maneo*, je demeure, *lateo* je ſuis caché. (23) C'eſt donc parmi les Eoliens qu'il faut chercher l'origine des Romains. Voyons donc, qui ils étoient, & de quelle manière ils vinrent s'établir en Italie.

Les Peuples Grecs établis dans l'Aſie Mineure, étoient les Eoliens, & les Ioniens. Les Eoliens étoient des Grecs Doriens, qui ayant quitté l'Arcadie, (24) ſoixante ou quatre-vingt ans après la priſe de Troye, ſous la conduite de Penthilus, fils d'Oreſte, paſſerent en Thrace, & de là dans l'Aſie Mineure, d'où ayant depoſſédé les Peuples Scythes qui occupoient le Païs de Troye, ils s'y établirent, & y fonderent pluſieurs Villes, (25) entre autres celles de Cume & d'Elée. Les Ioniens, qui étoient ſortis du territoire d'Athenes, paſſerent en Aſie (26) quatre générations plus tard. Ayant chaſſé les Cariens (27) & les Leleges, des païs qu'ils occupoient au midi du fleuve d'Hermus, ils y fixerent leur demeure, & y bâtirent pluſieurs Villes célèbres, dont les plus conſidérables étoient (28) Epheſe, Milet, Myus, Priene, Samus, Teos, Colophon, Chio, Erythra, Phocée, Clazomene, Lebedus & Melite.

Entre les Villes Greques de l'Aſie Mineure, celle de Phocée, étoit l'une des plus peuplées, & des plus marchandes. Elle appartenoit proprement à l'Ionie, comme étant ſituée ſur la rive gauche & Meridionale du fleuve d'Hermus, (29) qui ſéparoit l'Ionie de l'Eolide.

(23) Les Eoliens diſoient encore τύ pour σύ, ὀδμὴ pour ὀσμῆ, Foῖνον pour ὄινον, d'où les Latins ont fait mots de, *tu*, *odor*, *vinum*.

(24) Strabo XIII. 582. Ryckius Can. Chronol. Salmaſ. ad Solin p. 52.

(25) Herodot. Lib. I. cap. 149. Strabo XIII. p. 582. 600. 615. 616.

(26) Strabo XIII. 582. Petav. Rat. Temp. lib. I. p. 53. Ryckius Can. Chron.

(27) Strabo VII. 321. XIV. 632.

(28) Vitruv. Lib. IV. cap. I. p. 60. Herodot. I. cap. 142.

(29) *Phocæa prima Jonum civitas*, Herodot. I. 162. *Cuma deinde eſt, & reliqua usque ad*

lide. Mais on y ſuivoit le Dialecte Eolique, auſſi bien que dans quelques autres Villes de l'Ionie, que les Eoliens avoient poſſedées, (30) & dont ils avoient enſuite été chaſſés par les Ioniens. Herodote remarque (31) *que les Villes d'Epheſe, de Colophon, de Lebedus, de Teos, de Clazomene, & de Phocée, avoient la même langue,* c'eſt à dire le même Dialecte, *mais qui differoit de celui des autres villes de l'Ionie.* Ce Dialecte eſt celui des Eoliens, comme la choſe ſe prouve par un paſſage de Timée, qui portoit (32) que les Phocéens donnerent à la Colonie de Marſeille un nom tiré de l'Eolique. C'eſt peut-être la raiſon pourquoi Ptolomée met la Ville de Phocée au nombre des Villes de l'Eolie, (33) parce que la plûpart de ſes habitans étoient Eoliens, & en avoient le Dialecte. Les Phocéens, ſoit que les terres qu'ils cultivoient, fuſſent ingrates & ſtériles, (34) comme Juſtin le prétend, ſoit que les conquêtes des Rois de Lydie, qui ſoumirent inſenſiblement la plus grande partie de l'Aſie Mineure, les empêchaſſent de s'etendre en terre ferme, ou que leur ville ſe trouvât même ſurchargée d'habitans, par le grand nombre d'Eoliens qui s'y retiroient,

ad Hermum fluvium, & Phocæam, quæ initium eſt Joniæ, finis Æolidis. Strabo XIII. p. 582. *Phocis Joniæ ultima.* Pompon. Mela Lib. I. cap. 17.

(30) Herodot. I. 149. 150. Plin. V. 29. Strabo XIII. 647. 600.

(31) *Epheſus, Colophon, Lebedus, Teos, Clazomenæ, Phocæa, cum jam dictis Civitatibus, quantum ad linguam attinet, non conveniunt, inter ſe tamen eadem utuntur lingua.* Herodot. I. 142.

(32) *Perhibet Timæus urbem nomen habere a* μῆσσαι, *quod apud Æoles ligare ſignificat.* Stephanus in Maſſilia p. 534. Euſtathius ad Dionyſ. Perieg. p. 21.

(33) *Æoles Phocæi.* Ptolem. Lib. V. p. 135.

(34) *Namque Phocæenſes exiguitate ac macie terræ coacti, ſtudioſius mare quam terras exercuere; piſcando, mercando, plerumque etiam latrocinio maris, quod illis temporibus gloriæ habebatur, vitam tolerabant.* Juſtin. XLIII. 3. Voſſius ſoutient, que Juſtin confond ici la Phocide, qui étoit un pais de la Grece, avec le territoire de la Ville de Phocée en Aſie, qui étoit des plus fertiles.

roient, à meſure que les (35) Lydiens pouſſoient leurs conquêtes, ſoit enfin que la Mer, ſur laquelle ils avoient un très bon Port, les invitât à profiter de cet avantage pour s'attacher au Commerce; les Phocéens, dis-je, prirent le parti d'équiper de grands Vaiſſeaux, & de s'appliquer tout entiers à la Navigation. Ils y réüſſirent ſi bien qu'au bout de deux ou trois ſiècles, ils attirerent à eux tout le Commerce qui avoit été jusqu'alors entre les mains des Pheniciens. Maîtres de la Mer Mediterranée par le grand nombre de Vaiſſeaux qu'ils entretenoient, (36) ils entreprirent, comme le dit Herodote, des voyages de long cours, découvrirent l'Eſpagne, la Toscane, les Païs qui bordent la Mer Adriatique, l'Isle de Corſe, & établirent des Colonies dans toutes ces differentes contrées. On doit préſumer naturellement, qu'ils envoyerent leurs premières Colonies dans les Païs les plus voiſins de l'Aſie; on ſe transplante plus facilement, dans des contrées voiſines, que dans des régions extrèmement reculées. Martien d'Heraclée remarque, (37) que la Colonie de Marſeille fut établie par les Phocéens, la ſeconde année de la XLV Olympiade, qui eſt l'an 599 avant l'Ere Chretienne. Il y a donc apparence que ce fut vers le commencement des Olympiades, qu'ils établirent les Colonies Grecques, que l'on voyoit en Italie, & dont on rapportoit la fondation aux Pelasges. Celle de Piſe (38) par exemple, celle d'*Agylla* (39) qui portoit auſſi le nom de

(35) Voyez Herodote, Livre I. chap. 6. 15. 16. 26. 28.

(36) Voyez ci-deſſus, note 21.

(37) *Maſſilia condita annis centum viginti, ut Timæus ait, ante pugnam in Salamine actam.* Martian. Heracl. p. 210. La Bataille de Salamine ſe donna, Olymp. LXXV. 2. & ſelon ce calcul la Colonie de Marſeille fut fondée, Olymp. XLV. 2. Voyez Euſeb. Chron. p. 124. *Phocenſes quondam fugati Perſarum adventu Maſſyliam urbem Olympiade XLV condiderunt.* Solin. cap II. p. 12. Voyez ſur ce paſſage de Solin, qui aſſocie des caractères incompatibles, Saumaiſe, not. ad Ammian. Marcell. Lib. XL. cap. 9. p. 97.

(38) Dionyſ. Halic. Lib. I. p. 16. Juſtin. XX. 1.

(39) Ibidem.

de *Cære*, celle de *Spinetum*, (40) & enfin celle de Rome, avec pluſieurs autres, dont Denis d'Halicarnaſſe nous a conſervé les noms. Ma conjecture ne s'éloigne point ſur cet article du calcul commun des Hiſtoriens, qui placent la fondation de Rome (41) vers le commencement des Olympiades. Elle eſt d'ailleurs confirmée par une particularité que Juſtin fournit. Il dit, (42) *que du tems de Tarquin l'ancien, une jeuneſſe qui venoit de Phocée, remonta le Tibre, fit amitié avec les Romains, & alla enſuite fonder, dans les Gaules, la Colonie de Marſeille.* On voit bien quel étoit le motif & le but de cette viſite. Cette jeuneſſe alla ſe délaſſer auprès de ſes compatriotes des fatigues d'un long voyage, & prendre langue ſur le nouvel établiſſement qu'elle méditoit. Comme, outre le négoce de Mer, les Phocéens faiſoient encore le mêtier de Pirates, (43) qui n'avoit rien de honteux dans ce tems-là, on ſent bien que ces differens établiſſemens leur étoient doublement utiles ; premièrement pour placer leurs marchandiſes, & en ſecond lieu pour ſe défaire ſans bruit & ſans éclat de leurs priſes.

A' la fin la crainte de tomber ſous la domination des Perſes, obligea les Phocéens à abandonner leur Ville pour ſe retirer ailleurs. On voit dans Herodote, (44) que Cyrus, premier Roi de Perſe, après avoir conquis le Royaume de Lydie, fit marcher une partie de ſon Armée contre les Eoliens qui en étoient voiſins. Ces Troupes ayant mis

(40) Colonie Grecque, qui reçût ſon nom d'une des embouchures du Pô, près de laquelle elle étoit ſituée. Dionyſ. Halic. Lib. I. p. 15.

(41) Denys d'Halicarnaſſe rapporte la fondation de Rome à la première année de la VII. Olympiade, & Polybe à la ſeconde. Dionyſ Halic. Lib. I. p. 60.

(42) *Tempore Tarquinii Regis ex Aſia Phocenſium juventus oſtia Tiberis invecta amicitiam cum Romanis junxit. Inde in ultimos Galliæ ſinus navibus profecta Maſſiliam inter Ligures, & feras gentes Gallorum, condidit.* Juſtin. XLIII. 3.

(43) Juſtin. XLIII. 3.

(44) Herodot I. 161. 162.

mis le ſiège devant la Ville de Phocée, & étant ſur le point de l'emporter d'aſſaut, les Phocéens demanderent aux Perſes un ſeul jour de trève, pour ſe conſulter ſur le parti qu'ils avoient à prendre. Harpagus, qui commandoit les Perſes, ayant conſenti à la ſuſpenſion d'armes, les aſſiégés en profiterent pour s'embarquer avec leurs femmes, leurs enfans, & tout ce qu'ils purent emporter, & (45) paſſerent dans l'Iſle de Corſe, où ils avoient fondé vingt ans auparavant la ville (46) d'Alalia, qui leur ſervit de retraite. Cela arriva deux ou trois ans après la priſe de Sardes, 545 ou 546 ans avant J. C.

Les Phocéens démeurerent pendant cinq ans à Alalia, dans l'Iſle de Corſe. Mais, comme dans ce nouvel établiſſement ils continuoient toujours leurs Pirateries, (47) courant ſus à tous les vaiſſeaux qu'ils trouvoient en mer, les Carthaginois & les Etruſces réſolurent enfin d'unir leurs forces pour les accabler. Les choſes en vinrent bientôt à une bataille déciſive, qui ſe donna dans la mer de Sardaigne, & dans laquelle les Phocéens oppoſerent une flotte de LX Vaiſſeaux, à un pareil nombre de Vaiſſeaux ennemis. Herodote dit, que les Phocéens remporterent dans cette occaſion ce que les Grecs appelloient *Victoriam Cadmæam*, c'eſt à dire, une victoire qui coûte autant & plus au vainqueur, qu'au vaincu. Effectivement ils y perdirent XL Vaiſſeaux, & les XX autres furent mis hors d'état de ſervir. Cette bataille ſe donna vers le commencement de la LX Olympiade, 540 ou 541 ans avant l'Ere Chretienne. Affoiblis par cette bataille, & ſentant bien qu'ils ne pouvoient plus ſe maintenir à Alalia, les Phocéens radouberent comme ils purent leur flotte, & pliérent de nouveau armes & bagages, pour aller chercher un établiſſement ailleurs.

 Une

(45) Herodot I. 165.

(46) Il ſemble que ce ſoit la même que Diodore de Sicile appelle Calaris. *Calarin* (Corſicæ) *Phocaenſes fundarunt, & per aliquod tempus inhabitarunt, à Tyrrhenis inſula ejecti.* Diod. Sic, Lib. V. p. 205.

(47) Herodot. I. 166.

Une partie tira du côté de l'Occident, & alla fonder la Colonie (48) d'Emporium en Eſpagne, ou renforcer celle de Marſeille (49) dans les Gaules. L'autre partie tira du côté de l'Italie, & alla débarquer à Regium, dans le voiſinage de laquelle ils fonderent la Colonie d'Hyela, ou d'Elea, (50) que les Romains appelloient Velia, en y ajoutant un *Digamma*. Ils choiſirent cet endroit pour s'y établir, y étant invités par la grandeur & par la commodité du port, qui étant capable de contenir un grand nombre de Vaiſſeaux, étoit d'ailleurs ſitué d'une manière fort avantageuſe pour des gens qui faiſoient mêtier

(48) Aujourdhui *Empourias*. *Emporiæ duo oppida erant, muro diviſa, unum Græci habebant e Phocæa, unde & Maſſilienſes oriundi, alterum Hiſpani.* Livius, L. XXXIV. cap. 9.

(49) C'eſt de cette manière qu'il faut expliquer les Auteurs qui diſent, que la Colonie de Marſeille fut fondée par des Phocéens, qui fuyoient la domination du Grand-Roi. *Phocæenſes fugientes magni regis dominationem, relicta Aſia Maſſiliam ſedes tranſtulerunt.* Iſocrat. in Archidamo p. m. 409. *Iſocrates in Archidamo ait Phocæenſes fugientes dominationem magni regis Maſſiliam ſedes tranſtuliſſe. Quod autem ante illa tempora Maſſilia jam à Phocæenſibus condita fuerit, etiam Ariſtoteles in Maſſilienſium Republica declarat.* Harpocration Mauſſaci, p. 190. Le paſſage d'Ariſtote ſe trouve, Athenæ: L. XIII. cap. 7. Voyez auſſi Plut. in Solone cap. 3. Seneca, Conſolat. ad Helviam, cap 8. p. 630. Euſtath. ad Dionyſ. Perieg. p. 74.

(50) Herodot. 1. 167. *Tradit Antiochus, quo tempore Harpagus Cyri copiarum Dux, Phocæam cepit, cives quibus copia erat, totis cum familiis naves conſcendiſſe, primumque eum Creontiade ad Cyrnum ac Maſſalium,* (liſez avec Caſaubon *Alaliam,*) *appuliſſe, inde repulſos Eliam condidiſſe.* Strabo VII. p. 252. *A Phocæa vero Aſiaticus populus, Harpagi inclementiam vitans, Cyri regis præfecti, Italiam navigio petiit, cujus pars in Lucania Veliam, alia condidit in Vienneníi Maſſiliam. Dein ſecutis ætatibus oppida auctæ virium copiæ inſtituere non pauca.* Ammian. Marcellin Lib. XV. cap. 9. p. 94. *Velianum oppidum, Servio Tullio regnante, poſt annum amplius ſexcenteſimum quam Æneas in Italiam venit, conditum in agro Lucano, & eo nomine appellatum eſt. Nam qui ab Harpalo Regis præfecto ex terra Phocide fugati ſunt, alii Veliam, partim Maſſyliam condiderunt.* Ex Hygino A. Gellius, Lib. X. cap. 16. L'an 541 avant J. C. eſt la 641 année après l'arrivée d'Enée en Italie.

tier de commerce & de Piraterie. Comme cette nouvelle Colonie étoit continuellement renforcée par des Grecs, qui abandonnoient l'Eolie & l'Ionie, à meſure que les Perſes y pouſſoient leurs conquêtes, les Phocéens s'étendirent bientôt dans le Royaume de Naples. D'abord ils s'emparerent des Isles d'Enaria (51) & des Pithecuſes, c'eſt à dire, de l'Isle d'Iſchia & des Isles voiſines. De là ils paſſerent dans le Continent, où ils fonderent les Villes de Cumes, de Paleopolis, & de Neapolis, (Naples,) & s'emparerent inſenſiblement de la plus grande partie de l'Italie, qui eſt au delà du Tibre. C'eſt la remarque de Juſtin. Parlant de Denys le Tiran, (52) il dit, que de ſon tems, les Grecs étoient maitres à peu pres de toute l'Italie. Ajoutons que ces Grecs ſuivoient le même Dialecte, duquel la langue des Romains avoit été tirée. De là vient que les Fragmens que Diogene Laërce & Jamblique nous ont conſervés, de quelques Philoſophes Pythagoriciens, qui enſeignoient en Italie, ſont tous écrits dans le Dialecte Eolique.

Comme les Phocéens, après s'être établis en Italie & dans les Gaules, continuoient toujours d'enlever les vaiſſeaux Hetrusces &

 Car-

(51) *Palæopolis fuit haud procul inde ubi nunc Neapolis ſita eſt. Duabus urbibus populus idem habitabat. Cumis erant oriundi. Cumani ab Chalcide Euboeæ originem trahunt. Claſſe qua advecti ab domo fuerant, multum in ora maris ejus quod accolunt potuerunt. Primo in Inſulas Ænariam & Pithecuſas egreſſi, deinde in continentem auſi ſedes transferre.* Livius, VIII. cap. 22. *Neapolis eſt urbs Maſſilienſium e Phocæa, quam condiderunt Perſas fugientes Phocaenſes, ubi Cerberium oſtenditur ſub terra oraculum. Huc venisse dicunt a Circe redeuntem Ulyſſem. Ex Cuma ad Avernum jacente originem ex oraculo accepit Neapolis.* Martian. Heracleot v. 247. *Cumæ quam Coloni Chalcidenſes ante tenuere, poſtea Æoles.* Idem v. 237. *Ductores Claſſis, Hippocles Cumanus, & Megaſthenes Chalcidenſis, inter ſe pepigerunt, ut alterius Colonia eſſet, alterius appellatio Colonia; itaque urbs Cumæ nomen gerit, videtur autem a Chalcidenſibus condita.* Strabo, V. p. 248.

(52) *Quæ gentes non partem, ſed univerſam ferme Italiam, ea tempeſtate occupaverant.* Juſtin, XX. 1.

Carthaginois (53) qu'ils trouvoient en mer, il en réſulta une nouvelle guerre, dans laquelle les Carthaginois eurent du deſſous, (54) & furent réduits, après la perte de quelques batailles, à demander la paix à leur ennemi. Ce qu'il y a ici de particulier, & qui mérite d'être bien remarqué, c'eſt que dans ce même tems les Romains étoient auſſi en guerre avec les Carthaginois & les Hetrusces, & ſelon les apparences pour un ſujet tout pareil. La choſe eſt certaine, au moins par rapport aux Carthaginois. Polybe, rapportant les divers Traittés que les Romains avoient fait avec les Carthaginois, (55) & que l'on voyoit au Capitole gravés ſur des tables d'airain, (56) dans un Latin qu'il étoit très difficile d'expliquer, parce que la Langue avoit beaucoup changé depuis ce tems là; Polybe, dis-je, remarque, (57) que le premier Traitté des Romains avec les Carthaginois fut conclu ſous le Conſulat de Junius Brutus, & de (58) Marcus Horatius, qui furent les premiers Conſuls que l'on établit après l'expulſion des Rois, dans la même année où le Temple de Jupiter Capi-

(53) Herodot. VI. 17.

(54) *Carthaginienſium quoque exercitus, cum bellum captis piſcatorum navibus ortum eſſet, ſæpe fuderunt, (*Maſſilienſes,*) pacemque victis dederunt.* Juſtin XLIII. 5.

(55) *Cum igitur hujuscemodi extent fœdera, quæ ad hunc uſque diem tabulis æneis inſcripta ſervantur apud Jovem Capitolinum, in Ædilium ærario.* Polyb. Lib. III. p. 181.

(56) *Fœderis iſtius quanta maximè poteramus fide, interpretati, ſubjecimus. Veteris enim linguæ, etiam apud Romanos, tanta diverſitas eſt, ab illa quæ hodie utuntur, ut vel peritiſſimi, nonnulla ægre, ubi animum attenderint, explanare queant.* Polyb. III. p. 176. 177.

(57) *Primum igitur fœdus inter Romanos & Carthaginenſes ictum eſt, Conſulatu Junii Bruti, & Marci Horatii, primorum poſt Reges exactos Conſulum, quando etiam Jovi, Capitolini ædes fuit conſecrata, annis priusquam Xerxes in Græciam trajiceret duodetriginta.* Polyb. Lib. III. p. 176.

(58) Entrope met Horatius Pulvillus au nombre des Conſuls de cette année, mais il dit qu'Horace n'obtint cette dignité qu'après la mort de Brutus, & même de Spurius Lucretius Tricipitinus, qui fut d'abord ſubrogé à Brutus, Eutrop. Lib. I. Cap. 9.

Capitolin fut conſacré, & vingt-huit ans avant l'expédition de Xerxes. Par ce Traitté les Romains promettent (59) pour eux & pour leurs Alliés de ne ſe pas avancer avec leurs Vaiſſeaux au delà du Cap qui eſt au deſſus de Carthage, & que l'on appelloit (60) *le Beau Promontoire*. Les Carthaginois de leur côté promettent de faire ceſſer (61) toute hoſtilité contre les habitans d'Ardée, d'Antium, de Laurentum, de Circeja, de Terracina, & contre les autres Latins ſoumis à la Republique. On voit par ce Traitté que les Romains s'appliquoient à la Navigation & au Commerce; ce qui donna lieu à une guerre, qui fut terminée par la paix dont il s'agit. On y voit que les Romains firent comprendre dans le Traitté differentes Villes qui leur étoient ſoumiſes ou alliées, Ardea, Antium, Laurentum, Circeja, Terracina, qui étoient des ports de Mer, & des nids de Pirates, dont les habitans avoient équipé des Vaiſſeaux, écumé les mers, & fait des priſes ſur les Carthaginois.

Depuis ce tems là les Romains, ou au moins leurs Sujets & leurs Alliés, continuerent toujours de négocier, & de pirater ſur la Mer Méditerranée. Diodore de Sicile rapporte, par exemple, (62) que la troiſième année de la LXXVII. Olympiade, (qui eſt l'an 474 avant J. C.) Hieron, Roi de Siracuſe, envoya pluſieurs Vaiſſeaux aux Cuméens, pour les ſoutenir contre les Hetruſces qui leur faiſoient la guerre. Avec ce ſecours les Grecs gagnerent une bataille, qui les délivra de la terreur qu'un ſi puiſſant ennemi leur avoit cauſée. On trouve une nouvelle preuve de ce que je viens de dire, dans ce qui eſt

(59) *Ne navigante Romani Romanorumve ſocii ultra Pulchrum Promontorium.* Polyb. III. p. 177.

(60) *Pulchrum Promonterium quod Carthagini præjacet, & ad Septentrionem ſpectat.* Ibidem. p. 178.

(61) *Carthaginienſes ne quid noceant populo Ardeati, Antiati, Laurentino, Circejenſi, Terracinenſi, neque ullis alii e Latinis qui ſub ditione erunt.* ibid. 177.

(62) Diod. Sic. Lib. XI. p. 268.

eſt rapporté d'Alexandre Molottus, Roi d'Epire, que les Hiſtoriens confondent ici (63) mal à propos avec Alexandre le Grand ſon neveu, comme Mr. Bayle l'a (64) entrevû. Le Roi d'Epire ayant paſſé en Italie vers l'an 339 avant J. C. (65) pour ſecourir les Tarentins contre les Barbares, c'eſt à dire, contre les Samnites & les Lucaniens, envoya des Ambaſſadeurs à Rome, pour ſe plaindre des habitans d'Antium, qui s'étant (66) joints aux Pirates Hetruſces, avoient fait pluſieurs priſes, ſur les ſujets & les alliés du Roi. Les Romains lui renvoyerent là deſſus (67) une autre Ambaſſade, qui fut chargée ſelon les apparences de lui faire des excuſes de ce qui s'étoit paſſé, & de l'aſſurer que la choſe s'étoit faite à l'inſçû, & ſans l'aveu du Senat. J'en juge ainſi par la réponſe d'Alexandre, (68) qui écrivit aux Romains, de ſe faire obéïr s'ils étoient en état d'exercer l'Empire, ou de le ceder à des Maitres plus puiſſans & plus capables de ſe faire reſpecter; ſurquoi le Senat, qui ne vouloit pas ſe brouïller avec ce Prince, prit le parti de l'appaiſer par des préſens, & de lui envoyer une Couronne d'or, du poids de pluſieurs talens. Quelques années après, Demetrius Poliorcetes, qui s'étoit rendu maitre vers l'an 295 avant J. C. de la Macedoine, & d'une partie de la Grece, en renvoyant aux Romains quelques Pirates d'Antium qui étoient tombés entre ſes mains, fit dire en même tems au Senat, qu'il avoit fait grace de la vie à ces gens-là, & qu'il les rendoit aux Romains, en conſidération de leur parenté avec les Grecs: mais qu'au reſte il lui paroiſſoit honteux, que la République voulut commander à toute l'Ita-

(63) Clitarchus avoit fait cette faute. *Dicit tantum Clitarchus legationem à Romanis ad Alexandrum miſſam.* Plin. Hiſtor. Nat. Lib. III. cap. 5.

(64) Voyez ſon Dictionnaire à l'Article d'Alexandre le Grand.

(65) *T. M. Torquato III. P. Decio Mure CS.* Livius LVIII. cap. 3. 17. 24.

(66) Voyez la note 69.

(67) C'eſt celle dont il eſt parlé à la note 63.

(68) Excerpta ex Memnone ap. Photium num. 224. cap. 27.

l'Italie, & qu'en même tems elle envoyât des vaiſſeaux pour écumer les mers. *Vous avez*, leur dit-il, *érigé dans une de vos places publiques, un Temple à l'honneur des Dioſcures, que l'on regarde partout comme des Dieux Sauveurs, & vous envoyez cependant des gens en Grece pour piller la patrie de ces Dieux.* (69) Il ne paroit pas que depuis ce tems là les Romains ayent continué d'avoir des Vaiſſeaux, ni de négocier ou de piller ſur mer. Ils tournerent toutes leurs forces du côté de la terre-ferme, ſoumirent l'Italie, & les Colonies Grecques qu'ils avoient traittées jusqu'alors en amies & en alliées; & ce ne fut que pendant la première guerre Punique (70) qu'ils commencerent de nouveau à équiper des Vaiſſeaux, & à diſputer aux Carthaginois l'Empire de la Mer.

Voilà ma penſée ſur l'origine des Romains. Je ne me flatte pas d'avoir épuiſé la matière. Je ne prétens point auſſi faire paſſer mes conjectures pour des démonſtrations. Mais je crois en avoir dit aſſés pour montrer; premièrement que les Romains deſcendoient des Grecs, & en ſecond lieu qu'ils étoient de ces Grecs Ioniens & Eoliens, qui étant preſſés par les Rois de Lydie, quitterent l'Aſie Mineure, pour aller chercher de nouveaux établiſſemens en Italie & dans les Gaules. C'eſt tout ce que je prétends donner ici pour certain, ou au moins pour très probable. Je vais finir par quelques réfléxions générales, qui

(69) *Antii incolæ olim naves poſſederunt, & ſocios ſe prædonibus Tyrrhenis præbuerunt, quanquam jam Romanis ſubeſſent. Itaque & Alexander miſit, qui de ea re quererentur, & poſt eum Demetrius aliquot prædones Romanis mittens, corpora eorum ſe ipſis largiri oſtendit, ob cognationem cum Græcis. Indignum tamen ſibi videri, eosdem & Italiæ præeſſe, & latrocinia emittere, ac Caſtores quidem dedicato iis in foro templo venerari, qui ab omnibus Servatorum loco habeantur, in Græciam autem mittere qui iſtorum patriam populentur.* Strabo V. 232.

(70) Elle commença, ſelon Denys d'Halicarnaſſe, la 3e Année de la CXXVIII. Olympiade, c. à. d. 266. avant J. C. Dionyſ. Halic. Lib. I. p. 7.

qui en répandant du jour ſur les commencemens de l'Hiſtoire Romaine, ſerviront d'ailleurs à éclaircir & à confirmer ce que j'ay avancé dans ce Diſcours.

I. Les Romains étoient Grecs d'origine. Mais ces Grecs s'étant mêlés inſenſiblement avec les anciens habitans du païs, formerent bientôt un nouveau peuple, qui tenoit quelque choſe des uns & des autres. J'ai montré ailleurs (71) qu'on voyoit ce mêlange dans la Langue des Romains, dans leur Religion, & dans toute leur manière de vivre; ainſi je ne m'y arrêterai qu'un moment. La plûpart des mots de la langue Latine viennent du Grec; mais elle a retenu cependant pluſieurs mots, qui étoient tirés de la Langue des Auſons, des Opiciens, & des Celtes. La Religion des Romains, leurs Dieux, leurs Cérémonies ſacrées, tout cela étoit manifeſtement emprunté des Grecs. Mais le culte (72) qu'ils offroient ſur de hautes montagnes au *Ditis Pater*, (73) la feſte que les Dames Romaines alloient célèbrer dans la foreſt d'Aritia à l'honneur de la Diane Royale, étoient des reſtes de l'ancienne Religion du païs. Je ne doute point auſſi que les Romains ne tinſſent des Barbares de l'Italie, la coutume qu'ils avoient anciennement de ſe faire ſuivre à l'armée, & dans les batailles, par des Eſclaves chargés de tricots, ou plutôt de maſſuës. On les lançoit contre l'ennemi, & le Valet en préſentoit une nouvelle à ſon Maitre, quand il s'étoit défait de la ſienne. Comme on appelloit ces maſſuës *Calas*, les goujats qui les portoient en reçurent le nom de (74) *Calo-*

(71) Hiſt. des Celt. Livr. I. ch. X. p. 106. &c.

(72) Hiſt. des Celt. I. p. 110. III. 85.

(73) Ibid. Lib. III. p. 170.

(74) *Calas dicebant majores noſtri fuſtes quos portabant ſervi ſequentes dominos ad prælium, unde etiam Calones dicebantur.* Serv. ad Æneid VI. I p. 412. Les Germains appelloient ces maſſuës *Keule*, ou *Katte*, & les Gaulois *Cateja*. *Clava hæc & Cateja, quam Horatius* Cajam *dicit; eſt autem genus Gallici teli, ex materia quam maxime lenta, quæ jactu quidem non longe propter gravitatem evolat, ſed quo pervenit vi nimia perfringit.* Iſidor. Lib. XVIII. cap. 7.

Calones. Les Grecs qui vinrent s'établir en Italie, avoient quitté depuis longtems ces maſſuës, pour prendre des épées, & des halebardes.

II. Ce que j'ay dit dans ce Discours ſert à éclaircir & à juſtifier toutes les anciennes traditions qui couroient ſur l'origine des Romains. On les faiſoit deſcendre des Pelasges. Cela eſt exactement vrai, puisque les Pelasges ſont les anciens Grecs. On diſoit qu'ils étoient une Colonie d'Arcadiens, ou de Theſſaliens, & on le diſoit avec fondement, parce que les Eoliens qui paſſerent dans l'Aſie Mineure, & de là en Italie, ſortoient originairement (75) de l'Arcadie ou de la (76) Theſſalie. On diſoit encore qu'ils étoient venus de Troye. Cela eſt vrai auſſi, puisque les Eoliens qui fonderent les Colonies Grecques d'Italie, avoient été établis (77) pendant pluſieurs ſiècles dans le païs de Troye. Les anciens Troyens étoient un peuple Scythe, qui ayant paſſé de l'Europe dans l'Aſie Mineure, y fonda le Royaume de Troye. Je ne prétends, ni ſoutenir, ni conteſter ici la priſe de Troye par les Grecs. C'eſt une Epoque qui doit avoir quelque fondement. Mais, en ſuivant l'opinion reçuë, il faut avouër au moins que cette expédition n'eut point de ſuite. Les Grecs ne ſe maintinrent point dans la poſſeſſion de la Ville & du païs de Troye. Leurs Chefs ſe diſperſerent après la priſe de la Ville, & s'en retournerent chez eux, (78) comme le dit Strabon, en fuyards plutôt qu'en vainqueurs. Homere, duquel les Auteurs poſtérieurs ont tiré presque tout ce qu'ils diſent des Troyens, aſſure bien poſitivement qu'Enée regna à Troye, & qu'il laiſſa le Royaume à ſes En-

 fans.

(75) Ci-deſſus, not. 24.

(76) *Ceterum Pelasgos antiquam gentem per univerſam Græciam extitiſſe, maxime inter Æoles Theſſaliæ incolas claram, apud omnes fere in confeſſo eſt.* Strabo V. p. 22.

(77) *Æolis quæ Helleſpontum attingit, Trojanis poſſidentibus Troas fuit.* Pomp. Mel. Lib. I. p. 18. ci-deſſus note 24. 25.

(78) *Nam Cadmæa (quæ dicitur) fuit Græcorum victoria.* Strabo III. 150.

ſans. Ce Poëte introduit Neptune diſant, (79) *que Jupiter déteſte la famille de Priam, au défaut de laquelle le vaillant Enée régnera ſur les Troyens, lui & les enfans de ſes enfans.* Effectivement (80) Enée regna à Troye; il y mourut, on y voyoit ſon tombeau. Aſcanius, ſon fils & ſon ſucceſſeur, bâtit dans le territoire une Ville qui portoit le nom de ſon fondateur; il laiſſa le Royaume à ſes enfans. Mais la poſtérité d'Enée fut enſuite depoſſédée par des Grecs Eoliens, qui paſſerent en Aſie, 60 ou 80 ans après la priſe de Troye, & qui étant preſſés à leur tour par les Lydiens, & par les Perſes, envoyerent de puiſſantes Colonies en Italie & dans les Gaules. Il ſe peut fort bien que le Chef de la migration dont il s'agit ici, portât le nom d'Enée; & en ce cas la Tradition ne péchera que ſur un ſeul article, c'eſt d'avancer au moins de quatre ſiècles l'arrivée des Troyens en Italie.

III. Puiſque les Romains deſcendoient des Grecs Eoliens & Ioniens, qui venoient s'embarquer à Phocée pour aller chercher un établiſſement dans les Païs étrangers, il ne faut pas être ſurpris de la conformité que l'on remarque entre les Romains, & les premiers fondateurs de leur Ville. A Phocée, à Marſeille, à Rome, à Chio, & ailleurs, la Déeſſe Minerve étoit repréſentée aſſiſe. Les Phocéens avoient des établiſſemens dans tous ces differens endroits. Comme ils étoient des gens de Mer, ils repréſentoient leur Déeſſe combattant aſſiſe dans un Vaiſſeau, & non pas courant çà & là dans un champ de bataille: & l'on ſait que les Colonies ſe faiſoient une affaire de Religion, (81) de retenir inviolablement le Culte, les Cérémonies & les coutumes de leurs Metropoles. La Ville de Phocée avoit

(79) Iliad. XX. v. 307.

(80) *Æneas cum ſolus ex urbe capta effugiſſet, rurſus Trojam ædificavit.* Tzetzes ad Lycoph. p 107 Voyez les paſſages cités par Bochart dans la Diſſertation, *Num Æneas unquam in Italia fuerit?* ad calcem Geogr. Sacr.

(81) *Colonias Deos, mores, ſacraque inſtituaque Metropoleon ſuarum ſancte coluiſſe.* Spanhem. de Præſt. Num. pt. 1. Diſſ. IX. p. 58. & ſ.

avoit pour enſeigne (82) un veau, ou un loup marin, & celle de Rome une louve qui allaite deux enfans ſur le bord d'un fleuve. Ces enſeignes, qui ſe reſſemblent aſſez, convenoient à des Villes qui tiroient leur ſubſiſtance de la navigation, & des priſes qu'elles faiſoient ſur mer. Il ne faut pas s'étonner auſſi de l'amitié étroite & intime qui avoit toujours ſubſiſté entre le Villes de Rome & de Marſeille. (83) *Leur alliance*, dit Juſtin, *remontoit preſque juſqu'à la fondation de Rome; depuis ce tems là les Marſeillois l'ont toujours obſervée inviolablement, & n'ont jamais manqué de ſecourir leurs alliés dans toutes les guerres qu'ils avoient à ſoutenir.* Diodore de Sicile remarque, (84) qu'une Coupe d'or que les Romains envoyerent à Delphes, 393 ans avant l'Ere Chrêtienne, y fut dépoſée dans ce qu'on appelloit le Tréſor des Marſeillois. (85) Lorsque la nouvelle de la priſe de Rome par les Gaulois eut été portée à Marſeille, les habitans de cette Ville en prirent un deuïl public; & ayant appris que les Romains avoient acheté la paix, moyennant une certaine ſomme d'argent, ils ramaſſerent ce qu'il y avoit d'or & d'argent dans la Caiſſe publique, & dans les bourſes particulieres, pour fournir ce qui manquoit à la ſomme dont on étoit convenu. Tout cela trouve ſa raiſon dans ce qui vient d'être expoſé. Les deux Colonies ayant les mêmes fondateurs, vêcurent longtems dans une eſpece de confraternité.

IV. J'ai déclaré au commencement de ce Discours, que je ne voulois rien déterminer ſur le tems précis de la fondation de Rome,

(82) Φώκη. C'eſt l'origine du nom de la ville. *Phocæa dicta, quod multæ Phocæ ſequerentur conditores.* Stephan. de Urb. p. 746.

(83) *Cum Romanis, prope ab initio conditæ urbis, fœdus ſummâ fide cuſtodiverunt, auxiliisque in omnibus bellis induſtriæ ſoctos juverunt.* Juſtin. XLIII. 5.

(84) Diod. Sic. XIV. p. 445. Olymp. XCVI. 4.

(85) *Hanc rem domi nunciatam publico funere Maſſilienſes proſecuti ſunt, aurumque & argentum publicum privatumque contulerunt, ad explendum pondus Gallis a quibus redemtam pacem cognoverant.* Juſtin. XLIII. 5.

& je ne m'en retracte pas. S'il m'étoit permis de communiquer au Public, je ne dis pas mes conjectures, mais ſeulement mes ſoupçons, il me ſemble qu'elle ne doit pas être tout à fait auſſi ancienne que le porte l'Epoque reçuë. Il eſt aſſés ordinaire aux Hiſtoriens qui écrivent l'Hiſtoire des Villes célèbres, de leur donner une antiquité qu'elles n'ont point. Il n'y a presque point de Ville, ni d'Evêché, en Allemagne, qui ne puſſent m'en fournir des exemples. L'illuſtre Chevalier Newton, ſe fondant ſur cette réfléxion, a d'ailleurs fait un calcul, ſuivant lequel il ne lui paroit pas probable que ſept Rois ayent regné à Rome pendant 244 ans. Mais ce calcul eſt ſujet à trop d'exceptions pour pouvoir ſervir de régle. Voici mes raiſons. D'un côté j'entrevois que les Ioniens & les Eoliens, qui avoient établi des comptoirs ſur toutes les côtes où ils faiſoient leur commerce, n'envoyerent de fortes Colonies dans les Païs étrangers que lorsqu'ils commencerent à être inquiétés & preſſés dans leur demeures par les Rois de Lydie ; & autant que je puis le ſçavoir, le Roi Gyges qui mourut vers la fin de la XXV Olympiade, fut le premier qui entreprit de faire des conquêtes ſur les Grecs. (86) D'un autre côté, j'ai de la peine à comprendre que ces Grecs qui étoient des gens de mer, ayent eu la penſée de s'éloigner des côtes, & d'établir une Forteresſe dans le cœur du païs, dans un tems ou ils n'avoient encore aucun établiſſement dans le voiſinage. Cependant je n'affirme rien ſur ce ſujet, parce que je comprends qu'une ſédition, une bataille perduë, la crainte d'un ennemi ſuperieur par les forces de mer, a pû obliger les Grecs à quitter les côtes, pour s'établir dans l'interieur du païs.

V. Enfin ma derniere réfléxion regardera les Hiſtoriens Romains, qui ne font aucune mention de la plupart des faits que je viens de détailler, & qui aſſurent presque tous unanimement, que la premiére

(86) *Is igitur, poſtquam Imperio potitus eſt, arma intulit Milato & Smyrnæ, urbemque Colophonem vi cepit.* Herodot. I. 14.

mière flotte que les Romains euſſent jamais miſe en mer, fut celle qu'ils équiperent contre les Carthaginois pendant la première guerre Punique. Monſieur *de Beaufort* a publié un Traitté ſur l'incertitude qui regne dans les cinq premiers ſiècles de l'Hiſtoire Romaine. Je ſuis de ſon ſentiment. Mais je ne voudrois pas étendre cette incertitude à cinq ſiècles entiers. L'expulſion des Rois, par exemple, les divers Traittés des Romains avec les Carthaginois rapportes par Polybe, me paroiſſent des faits bien conſtatés. Je dis la même choſe de la priſe de Rome par les Gaulois, quoique les Latins ayent gâté l'Hiſtoire de cette guerre par le merveilleux qu'ils y ont ajouté aux dépens de la verité, & même de la vraiſemblance. Au reſte il y a après cela une autre queſtion, qui mériteroit d'être bien examinée. Les Hiſtoriens Latins ſont-ils toujours de bonne foi? Rapportent-ils toujours les choſes telles qu'ils les ſavent & qu'ils les croyent? Ne leur arrive-t-il pas quelquefois de ſupprimer des faits certains & avérés, ou pour ſauver l'honner du Peuple Romain, ou pour ne pas s'écarter des opinions reçuës? Tite-Live avoit lû Polybe. Il le cite quelquefois, il le copie ſouvent ſans le nommer. D'autres fois on diroit que Tite-Live n'a jamais connu, cet excellent Hiſtorien. Polybe raconte la levée du ſiège que les Gaulois avoient mis devant le Capitole d'une manière qui eſt toute naturelle. (87) Les Gaulois, informés que les Venetes profitant de leur abſence avoient fait irruption dans leur païs, offrirent de ſe retirer, pourvû qu'on leur donnât quelque argent. Les conditions ayant été acceptées, la Paix fut concluë & les Gaulois s'en retournerent tranquilement dans leur païs. (88) T. Live au contraire donne dans le merveilleux & dans le fabuleux, parce que cette bataille gagnée par Camillus au milieu des maſures de la Ville de Rome, paſſoit pour un article de foi parmi les Romains. Mais, comme il ſe défie lui même de ſa narration, il n'a garde de citer Polybe, ni de le réfuter. C'eſt par une raiſon ſemblable que Tite

(87) Polyb. I. 5. II. 106. (88) T. Liv. Lib. V. cap. 40.

Tite-Live ne fait aucune mention du Traitté que les Romains conclurent avec les Carthaginois, ſous le Conſulat de Junius Brutus & de M. Horatius (89). Le fait étoit aſſez important pour mériter une ample diſcuſſion de ſa part. S'il n'a pas crû le Traitté authentique, pourquoi n'allegue-t-il pas les raiſons qu'il avoit de le tenir pour ſuſpect? Il y a certainement là de l'affectation de ſa part. Il n'a pas voulu convenir que les Romains avoient fait pendant longtems le beau métier de Pirates.

Je ſçai bien qu'on m'objectera, que Polybe lui même reconnoit au Livre premier de ſon Hiſtoire, (90) que les Romains ne commencerent à bâtir des Vaiſſeaux que pendant la première guerre Punique. J'en conviens. Mais, puisque nous avons fourni pluſieurs preuves du contraire, & que Polybe lui-même cite un Traitté qui dément ce qu'il avoit dit dans ſon premier Livre, l'équité veut qu'on tâche de le concilier avec lui-même & avec la vérité, en diſant qu'après avoir ſuivi au commencement de ſon Ouvrage la foule des Hiſtoriens, il s'eſt enſuite repris & corrigé dans ſon troiſième Livre, ſur des Mémoires plus ſurs, tels que l'étoient des Traittés publics que l'on voyoit gravés au Capitole ſur des tables d'airain. Peut-être auſſi que lorsqu'il dit, que ce fut pendant la première guerre Punique que les Romains équiperent pour la première fois des Vaiſſeaux, il entend par là ce que nous appellerions aujourdhui des Vaiſſeaux de guerre, (πεντήρεις καὶ τριήρεις, (91) *quinqueremes & triremes*,) dont on ne s'étoit pas ſervi jusqu'alors en Italie, & qu'aucun Charpentier du païs n'avoit encore appris à fabriquer. Peut-être enfin que les Romains, après s'être longtems appliqués à la navigation, l'avoient enſuite négligée & abandonnée, comme cela eſt arrivé à pluſieurs de nos Villes Anſeatiques. Je

(89) Ci-deſſus not. 57. (90) Polyb. I. 20.

(91) *Naves fabricare in animum induxerunt quinquercmes centum, triremes viginti, rem ſane quam difficilem quod navium fabricatores in totum rudes eſſent quinqueremium conſtruendarum, ignoto adhuc Italis ejusmodi navigiorum uſu.* Polyb. I. 20.

Je m'imagine qu'on pourroit m'objecter encore que le Traitté dont il s'agit fait mention des établiſſemens (92) que les Carthaginois avoient en Sicile, au lieu qu'il paroit par un paſſage de Tite-Live (93) que je cite en marge que les Carthaginois firent paſſer pour la première fois une armée en Sicile, l'an de Rome 325. c'eſt à dire 80 ans après le Traitté; circonſtance qui doit naturellement le rendre fort ſuſpect. Mais ſi T. Live a voulu dire que les Carthaginois paſſerent pour la première fois en Sicile l'an 325 de Rome, il faudra convenir qu'il s'eſt trompé ſur cet article comme ſur beaucoup d'autres. Thucydide aſſure formellement (94) que les Pheniciens & les Carthaginois étoient en Sicile, & y avoient des établiſſemens avant les Grecs, qu'il y fait paſſer vers le commencement des Olympiades: & il mérite d'autant plus d'en être cru, qu'il eſt conſtant & reconnu que les Pheniciens étoient maitres de la Mer, avant que les Grecs euſſent penſé à bâtir leur premier Vaiſſeau. Ce fut l'Argo, qui leur parut une ſi grande merveille, qu'ils la mirent au nombre des Dieux.

Si je prévoyois les autres difficultés par leſquelles on pourroit combattre mes conjectures, je tâcherois de les prévenir. Au reſte on me trouvera toujours diſpoſé à les examiner avec attention & avec docilité, & à abandonner mon ſentiment, ſi on me montre que je me ſois trompé.

(92) *Si quis Romanorum in eam Siciliæ partem venerit, quæ imperio Carthaginenſium paret, jus æquum in omnibus Romani obtinento.* Polyb. III. p. 177.

(93) T. Q. Cincinnato, C. Julii Mentone C. *Inſigni magnis rebus anno additur, nihil tum ad rem Romanam pertinere viſum, quod Carthaginenſes tanti hoſtes futuri, tum primum per ſeditionem Siculorum ad partis alterius auxilium in Siciliam exercitum trajecere.* T. Liv. Lib. IV. cap. 29.

(94) *Phœnices præterea per eandem paſſim habitaverunt, occupatis ad mare promontoriis, & parvis inſulis adjacentibus, ut cum Siculis negotiarentur. At poſtquam permultis Græcorum cum navibus eo trajecerunt, relictis plerisque Inſulæ partibus Motyam & Solœntem, & Panormum, oppida Elymis finitima, in unum coeuntes incoluerunt, tum ſocietate Elymorum freti, tum quod Carthago peræxigno trajectu illinc a Sicilia diſtaret.* Thucyd. Lib. VI. cap. 2. pag. 449.

MÉMOIRE
SUR LE FLEUVE *SUEVUS*,

PAR M. BECMANN.

Traduit du Latin.

Le célébre Philoſophe & Mathématicien du ſecond ſiécle, *Ptolemée*, eſt le premier qui ait fait mention du fleuve SUEVUS, (*) en traçant la longitude & la latitude de la Germanie Septentrionale. Mais comme les circonſtances par leſquelles il le déſigne, ſont douteuſes & incertaines, il ne faut pas être ſurpris que les Interprêtes ſe ſoient partagés en divers ſentimens dans l'interprétation de ce paſſage. Afin qu'on puiſſe mieux juger de la vérité de ces ſentimens, rapportons d'abord le Texte même de l'Auteur. Le voici.

ἡ ὑπὸ ταύτης ἐΦεξὴς - - - λζ - - - νζ
ἡ πρὸς ἀνατολὰς ἐπιστροΦὴ - - λε - - - νς
Χαλύσιος πο͞ταμῶ ἐκβολαὶ - - λζ - - - νς
Σιβίνι πο͞ταμῶ ἐκβολαί - - λϑ. - L' - νς
Ὀυιάδιος πο͞ταμῶ ἐκβολαί - - μβ - ς - νς
Ὀυισέλα πο͞ταμῶ ἐκβολαί - - με - - - νς

C'eſt

(*) *Geogr. vet.* L. II. c. 11.

C'eſt à dire

Celle qui vient enſuite - - -	37	- -	57
La courbure à l'Orient - - -	35	- -	56
L'embouchure du fleuve Chaluſus	37	- -	56
L'embouchure du fleuve Suevus	39	- ½ -	56
L'embouchure du fleuve Viadus	42	- 6 -	56
L'embouchure du fleuve Viſtule -	45	- -	56

A' quoi il ajoute dans le même Chapitre : Μετὰ δὲ τὰς Σάξονας ἀπὸ τῦ Χαλύσυ ποταμῦ μέχρι τῦ Σύηβυ ποταμῦ ΦΑΡΟΔΗΝΟΙ.

Mais après les Saxons, depuis le fleuve Chaluſus *jusqu'au fleuve* Suevus, *ſont les PHARODENES.*

Εἶτα ΣΙΔΗΝΟΙ μέχρι τῦ Ιαδόυα ποταμῦ.

Enſuite les SIDENES jusqu'au fleuve Viadus.

Καὶ ὑπ' αὐτὰς ΡΟΥΤΙΚΛΕΙΟΙ μέχρι τῦ Οὐίςυλα ποταμῦ.

Au deſſous d'eux les RUTICLIENS jusqu'au fleuve Viſtule.

Τῶν δὲ ἐντὸς καὶ μεσογείων ἐθνῶν μέγιςα μὲν ἐςι τό, τε τῶν ΣΥΗΒΩΝ τῶν ΑΓΓΕΙΛΩΝ, οἱ εἰσιν ἀνατολικώτεροι τῶν Λογγοβάρδων, ἀνατείνοντες πρὸς τὰς ἄρκτυς μέχρι τῶν μέσων τῦ Ἄλβιος ποταμῦ. Καὶ τὸ τῶν ΣΥΗΒΩΝ τῶν ΣΕΜΝΟΝΩΝ, ὅι, ἵνες διήκυσι μετὰ τὸν Ἄλβιν ἀπὸ τῦ εἰρημένυ μέρυς πρὸς ἀνατολὰς, μέχρι τῦ ΣΥΗΒΟΥ ποταμῦ. Καὶ τὸ τῶν ΒΟΥΓΟΥΝΤΩΝ τὰ ἐφεξῆς, καὶ μέχρι τῦ Οὐιςύλα κατεχόντων.

A l'égard des Nations qui occupent l'intérieur & le milieu du Païs, les plus conſidérables ſont les SUEVES ANGILES, qui ſont plus Orientaux que les Lombards, & s'étendent vers le Septentrion jusqu'au milieu du cours de l'Elbe. Viennent enſuite les SUEVES SEMNONS, qui demeurant au delà de l'Elbe depuis la partie ſusdite jusqu'au fleuve

SUEVUS. Il y en a outre cela qui s'etendent jusqu'aux BUGUNTES, & tout de ſuite jusqu'à la Viſtule.

Ptolemée commence donc par décrire la Gaule Belgique, il parcourt enſuite la Cherſoneſe Cimbrique, d'où il paſſe aux régions Septentrionales de Germanie : & tirant d'Occident en Orient, il meſure les diſtances & les intervalles des fleuves, qui ſe précipitent dans la Mer Baltique. Il commence par le *Chaluſus*, qui de l'aveu de tout le monde eſt la *Trave ;* & après lui il place le *SUEVUS*, enſuite le *Viade*, ou l'*Oder ;* enfin la *Viſtule*, à certaines diſtances l'un de l'autre. Il n'y a aucune difficulté quant à la *Viſtule* & l'*Oder :* le recit de *Ptolemée* eſt d'accord avec celui de *Pline* & de *Solin*, & avec l'expérience même. Mais comme ni ces Auteurs, ni aucun autre Ecrivain, n'ont fait mention du fleuve *SUEVUS*, & que ce que *Ptolemée* en dit, eſt fort douteux : c'eſt une queſtion, qui merite d'être traittée ; Quel fleuve *Ptolemée* entend par ce *SUEVUS*, qu'il place entre le *Chaluſus* & l'*Oder ?*

I. L'Expérience nous apprend, que les rivieres, qui portent le nom de *Warne* & de *Rekenitze*, ſont ſituées entre la *Trave* & l'*Oder :* mais il ne peut s'agir ici, ni de l'une, ni de l'autre. Cela paroit 1. par le but de l'Ecrivain, qui ne s'arrête pas à de petites rivieres, comme celles-ci, mais qui ſe borne à l'enumération des grands fleuves, tels que l'*Oder*, l'*Elbe*, la *Viſtule*. 2. Les Sueves n'ont étendu leurs demeures à aucun de ces deux fleuves, au lieu que le *Suevus* eſt donné ici pour frontiere de cette Nation. 3. Nôtre meſure actuelle des degrés & des diſtances differe de celle de *Ptolemée*. Nous n'enſiſtons point ici ſur le Méridien, d'où *Ptolemée* a commencé à compter les longitudes ; on ſçait qu'il l'a placé quatre degrés plus haut que le nôtre, dans l'Iſle de *Teneriffe :* mais nous ne regardons qu'aux intervalles mêmes des lieux, au nombre & à la dimenſion de leurs degrés. Or les meſures de *Ptolemée* ne quadrent à aucune des deux rivie-

rivieres ſusdites. Il met la Warne à 2^{d} 30$'$ du *Chaluſus:* or, ſuivant nôtre calcul la Warne étant à 34^{d} 28$'$, n'eſt diſtante que de deux degrés moins 24$'$, c'eſt à dire, de prés de 1$\frac{1}{2}$ degré du *Chaluſus*, qui eſt au 32^{d}. 52$'$. La *Rekenitze* s'approche à la verité davantage du calcul de *Ptolomée:* cependant perſonne n'a penſé encore à elle, ſans doute à cauſe que ſon nom, ſa grandeur, ni ſa ſituation, ne favoriſeroient pas une ſemblable conjecture.

II. D'autres ont cru trouver dans le *SUEVUS* l'*Oder;* & on peut mettre à la tête des partiſans de cette opinion *Cluvier*, qui en allegue les raiſons ſuivantes (*); 1. que les embouchures attribuées au *Suevus*, ne conviennent à aucun autre fleuve au deçà ou au delà de l'Oder. 2. Que l'une des embouchures de l'Oder conſerve encore aujourdhui des traces du nom de *Suevus*, dans celui de *Swine*, qui paroit s'en être inſenſiblement formé. 3. Qu'au rapport du *Ptolomée*, les *Sueves Semnons* habitoient les contrées ſituées depuis le milieu de l'*Elbe* jusqu'au *Suevus;* ce qui peut convenir à l'*Oder* ſeul, qui en ſe repliant dans la Pologne & dans la Sileſie forme une immenſe plaine, trés propre à contenir tant de troupes de Nations Sueves ; ſurtout n'y ayant entre l'*Elbe* & l'*Oder* aucun fleuve qui aille ſe décharger dans la Mer. Enfin 4. que cette maniere de ranger les fleuves eſt la plus convenable aux demeures des Peuples indiqués par *Ptolemée*. En effet les *Warnabes* ont occupé les côtes maritimes depuis le *Chaluſus* jusqu'au détroit de *Swine;* & les *Sedines* s'étendant depuis ce détroit par tout le diſtrict de *Stettin*, ont habité les bords de l'*Oder*, & par conſéquent ont pouſſé leur demeure jusqu'au *Suevus*, ſi le *Suevus* & l'*Oder* ne ſont que la même choſe. *Cluvier* ajoute une cinquième conſidération; c'eſt que ſi les *Sueves* ont tiré leur nom du fleuve auprès duquel ils demeuroient, il n'y en a point de plus convenable que l'*Oder*, qui par la longueur de ſon cours peut avoir

(*) *Germ. Ant.* L. III. c. 25. f. 605. 606.

eu une trés grande multitude d'habitans, & par ſa célébrité l'emporte ſur tous les autres fleuves de ces contrées.

Cependant, comme *Ptolemée* ſe ſert de deux noms, & que ce ſeroit donner à l'autre détroit appellé *Swine*, ou *Suevus*, le nom d'*Oder* déjà employé pour déſigner ce fleuve même, *Cluvier* croit que c'eſt en effet une erreur dans laquelle cet Auteur eſt tombé, en prenant l'embouchure dite *Swine* pour un fleuve particulier, & en donnant par là un double nom à l'*Oder*.

Cellarius ſe range à l'opinion de *Cluvier* (*), mais il nie que *Ptolemée* ait commis l'erreur de faire deux fleuves d'un; il prétend qu'il a voulu ſeulement indiquer deux embouchures ſéparées du même fleuve, dont l'une dite *Swine* a porté le nom de *Suevus*, & l'autre nommée *Divenovium*, a conſervé celui d'*Oder*.

Micrælius s'arrête pareillement à l'*Oder*, & pour appuyer ce ſentiment, il veut que *Ptolemée* ait eu en vuë une troiſième embouchure de l'Oder, qui ſe mêle à celle de la *Pene*, & qui étant anciennement cohérente à l'Isle de *Ruden*, ſéparoit *Rügen* d'avec la *Poméranie*, & paſſant enfin au delà de *Stralſund*, par l'embouchure ou détroit de *Gellen*, va ſe jetter dans la mer Baltique; en ſorte que l'Oder ſortant du plus grand Golfe, dit *Gros-Haff*, & ſe mêlant à la *Pene*, eſt le *Suevus*, & que le détroit de *Gellen* eſt l'embouchure du *Suevus*. (**)

Mais cette opinion eſt ſujette à de grands inconvéniens. Car outre que 1. tous ces détroits & toutes ces embouchures excedent de deux ou trois degrés la longitude aſſignée par *Ptolemée*, & peuvent ainſi s'ajuſter encore moins à ſes dimenſions que la *Warne* & la *Reckenize*; 2. ce n'eſt pas l'enumération des embouchures de fleuve que *Ptolemée* donne, c'eſt celle des fleuves mêmes avec leurs embouchu-

(*) *Geogr. vet.* L. II. c. 5. f. 457.

(**) Voy. *Micrælii* Alt und N. Pommer. L. I. f. 29.

bouchures; & cela de manière qu'il déſigne les fleuves par les noms qui leur ſont propres, & qu'enſuite il fait mention des embouchures ſéparément; coutume qui régne dans ſon Ouvrage. Ayant donc fait une mention expreſſe du *Suevus* & de l'*Oder* par leurs noms, & ayant indiqué les embouchures de chacun de ces fleuves, il n'eſt pas probable qu'il n'ait voulu parler que d'un fleuve, ou qu'ayant déjà nommé l'*Oder*, il en ait reparlé ſous un autre nom. Et s'il a eu deſſein d'indiquer deux fleuves ſéparés, & qu'à la place de l'un, il ait mis le nom d'une embouchure, cela ne peut s'être fait ſans erreur. 3. Que *Ptolomée* n'ait pas entendu par le mot *Suevus* une embouchure, ou un détroit, mais qu'il en ait fait un fleuve, c'eſt ce qui eſt auſſi manifeſte par ce qu'il rapporte peu après, que les Semnons habitoient jusqu'au *Suevus*. Par où l'on ne ſauroit aſſurément entendre une embouchure, ou détroit quelconque, ſoit celui de *Gellen*, ou de *Swine;* puisque les *Pharodenes* & les *Sedines*, placés devant ces détroits, empêchent qu'on puiſſe dire des *Sueves* qu'ils s'étendoient jusqu'au détroit, ou à l'embouchure dite *Suevus*, ou au détroit de *Gellen:* remarque qui porte coup principalement contre *Micrælius* & *Cellarius*. 4. Cet arrangement des fleuves ne convient gueres aux demeures des Peuples indiqués ici. En effet, ſi par le *Suevus* on entend l'Oder, ou l'embouchure, ſoit de *Swine*, ſoit de *Gellen*, il ſe trouvera que les *Pharodenes* ayant étendu leur domicile depuis le *Chalufus* jusqu'au *Gellen*, ou au *Swine*, auroient occupé tout le Duché de Mecklembourg, & toute la Poméranie antérieure, contrée extrémement étenduë; tandis que les *Sedines* n'auront eu qu'un fort petit bout de terre, ou bien, pour peu qu'ils ſe ſoient avancés dans l'interieur du païs, ou qu'ils ayent pouſſé leur demeure vers le Midi, il ne reſtera plus de place pour les *Sueves Semnons*, & pour d'autres Peuples, dont les Hiſtoriens rapportent qu'ils y ont eu leur domicile.

III.

III. *Althammer*, *Curæus*, & d'autres Auteurs, faiſant attention, que *Ptolemée* a déjà fait mention ſéparément de l'*Oder*, & qu'enſuite il diſtingue aſſez ouvertement le *Suevus* de l'*Oder*, en lui donnant non ſeulement un nom different, mais en lui attribuant auſſi ſes embouchures propres, ſont dans la penſée qu'on ne peut entendre par le SUEVUS que la SPRE'E; puisque c'eſt la ſeule riviere, qui ſe trouve entre le *Chaluſus* & l'*Oder*, & qu'elle marque aſſez nettement les limites des peuples, qui ſont nommés ici. En effet *Ptolemée* mettant entre le *Chaluſus* & le *Suevus* les *Pharodenes*, ou *Warnabes*, & depuis le *Suevus* jusqu'à l'*Oder* les Sidenes, en ſorte que les *Pharodenes* ſemblent avoir demeuré à la gauche du *Suevus*, & les *Sidenes* à la droite; ſuivant cette hypotheſe on explique ſa penſée de manière, que les *Pharodenes*, laiſſant derrière eux la rive gauche du *Suevus*, demeuroient depuis le *Chaluſus* jusqu'à l'endroit où la Sprée ſe mêle au *Havel*, & arroſe préſentement Berlin; & après eux les *Sidenes*, depuis cette contrée de la Sprée, qui paſſe à *Fürſtenwalde*, & traverſe le diſtrict de *Storckow* & de *Beeskow* jusqu'à l'*Oder*. Si l'on admet cette interprétation, les *Warnabes* auront occupé les terres, qui ſont aujourdhui la partie du Duché de *Lauembourg* ſituée au delà de l'Elbe, le Duché de *Mecklembourg*, la plus grande partie de la *Marche*, le *Prignitz*, le Comté de *Ruppin*, une partie du *Havelland*, & le Cercle inferieur de *Barnim*; tandis que les *Sidenes* auront eu en partage la *Poméranie* Citerieure, l'*Ucker-Marck*, le Cercle Superieur de *Barnim*, & celui de *Lubus* dans la Marche Moyenne. L'on objectera peut-être qu'il eſt parlé d'embouchures, ἐυβολαὶ, ce qui ſemble ſe rapporter à la Mer, & non à une riviere: la réponſe eſt aiſée pour ceux qui penſent que le mot Grec, auſſi bien que le Latin *Oſtium*, & l'Allemand Mûnde, ſe dit en général de toute iſſuë d'un fleuve, ſans qu'il ſoit beſoin de l'entendre expreſſément d'une embouchure qui ſe décharge dans la Mer.

Cepen-

Cependant il ſe préſente plus d'une difficulté contre cette hypotheſe. En effet 1. elle s'éloigne tout à fait du but de *Ptolemée*, qui dans tout ſon Ouvrage ne rapporte les degrés de longitude & de latitude que des fleuves, qui vont ſe rendre dans l'Ocean, ou du moins dans quelque Mer particulière, Golfe ou Lac. C'eſt pourquoi 2. il ne ſe ſert du mot ἐμβολὴ, que pour déſigner les embouchures de pareils fleuves, & ſemble avoir été attentif à ne pas employer ce terme dans une autre ſignification. Car là où il auroit pu s'en ſervir le plus commodément, même où il étoit presque néceſſaire de le faire, il a toujours mis à la place un autre mot, compoſé, ou dérivé de la même racine. C'eſt ainſi qu'il dit du fleuve *Lycius*, qui ſe jette dans le Danube, τῷ λυκίῳ ποταμῷ τῷ εἰς τὸν Δανάβιον ΕΜΒΑΛΟΝΤΟΣ (*); & pour parler de fleuves, qui ſe déchargent dans d'autres fleuves, il s'abſtient du mot ἐμβολὴ, y ſubſtituant celui de ΣΥΝΑΦΗ (**). Voyez en d'autres exemples dans la note (***). 3. L'enumération des Peuples ſeptentrionaux de la Germanie n'admet pas la Sprée, qui appartient déjà à l'interieur du Païs; & 4. par cette manière d'expliquer, la diſtribution de ces Peuples ſe trouve faite d'une manière très irrégulière. Car les *Phàrodenes* & les *Sidenes*, dont *Ptolemée* fait pourtant des Nations maritimes, occuperont une très grande étenduë de terrain dans l'interieur de païs, & enleveront, ſurtout aux Sueves Semnons, qui étoient pourtant une fort grande Nation, laquelle au rapport de Tacite, occupoit cent Cantons, ou

(*) L. II. c. 12.

(**) L. VI. à la fin. du c. 1. & au c. 10.

(***) Καὶ ἄλλοι τινὲς (ποταμοὶ) εἰς τὸν Ῥᾶ ἐμβάλλοντες, συμβάλλοντες τῷ Δαΐκι ποταμῷ. L. VI. c. 14. Ποταμοὶ συμβάλλοντες τῷ Ὄξῳ ποταμῷ. L. VI. c. 11. & 12. Il ſe ſert auſſi des mots ῥεῖ & ῥέουσι. L. VI. c. 14. &c.

ou *Pagi*, & dont *Ptolemée* lui-même dit qu'ils étoient voiſins des Lombards, & confinoient à ceux, qu'on nommoit Septentrionaux, depuis le milieu du cours de l'Elbe.

Tout ce que nous avons dit, fait aſſez voir que l'une & l'autre hypotheſe, tant celle, qui entend par le *Suevus* nôtre SPRE'E, que celle qui en fait l'*Oder*, ont leurs inconveniens. La *Sprée*, telle que nous la connoiſſons aujourdhui, ne ſçauroit être le *Suevus*; puiſque ſes ἐκβολαὶ ne ſe rendent point dans la Mer Baltique, mais qu'elles ſe jettent dans le *Havel*; & *Ptolemée*, ne déſignant que les demeures des *Pharodenes*, & des *Sidenes*, ne peut pas l'avoir compriſe dans cette déſignation. L'*Oder* ne peut pas non plus avoir été le *Suevus*; puiſqu'il eſt indiqué ſéparément avec ſes embouchures, & que le *Suevus* eſt diſtingué non ſeulement de l'*Oder* par ſon nom & ſa deſtination, mais encore par ſa ſituation & ſa dimenſion; ſans compter que les embouchures de *Swine* & de *Gellen*, mettroient *Ptolomée* en contradiction avec lui-même, puiſqu'après avoir d'abord placé les *Pharodenes* & les *Sidenes* à ces embouchures, il affirmeroit enſuite que les *Sueves* demeuroient jusques-là. On ne ſçauroit douter, que les partiſans de ces opinions n'ayent apperçu toutes les difficultés, que nous venons d'indiquer: la manière embaraſſée, & l'air de timidité, qu'ils font paroitre, en établiſſant leurs ſentimens, le prouvent aſſés. La cauſe principale de cette timidité, c'eſt qu'ils ne voudroient pas avouër, que *Ptolemée* ſe ſoit trompé.

Neanmoins il n'y à perſonne, qui puiſſe ignorer, que les anciens Ecrivains, tant Grecs que Romains, n'ont eu aucune connoiſſance des parties ſeptentrionales de la Germanie, qu'on appelle aujourdhui le Mecklembourg, la Poméranie & la Marche. *Strabon*, *Mela*, & *Ptolemée* lui-même, en font non ſeulement l'a-

veu

veu formel, mais ils en donnent des exemples convainquans, par les mépriſes manifeſtes, où ils tombent à cet égard. Nous ne devons donc pas avoir tant d'égard pour l'autorité de *Ptolemée*, que nous refuſions de l'avouër capable d'une erreur, dont il ſeroit convenu lui-même, s'il étoit parvenu à une connoiſſance de l'Allemagne auſſi exacte, que l'eſt préſentement la nôtre, ſur laquelle il ne faut point douter, qu'il n'eut corrigé de très bon cœur ſes inexactitudes. En effet ce Mathématicien, qui vivoit en Egypte, n'a pu tenir ce qu'il avance des contrées de l'Allemagne, que de la bouche des autres, ou tout au plus des Mémoires & des Rélations dreſſées par des Ingénieurs, ou par des Généraux, qui avoient fait la guerre avec les Germains. Mais ces derniers ne virent que les frontieres de nôtre païs ; les Armées Romaines n'ayant jamais oſé paſſer l'Elbe, ni inquiéter des peuples ſitués au delà de ce fleuve. Il ne faut donc pas s'étonner, s'ils n'ont pu fournir des deſcriptions & des meſures exactes de ces contrées, & s'ils s'en ſont tenus à des récits de perſonnes du commun, ſouvent fort ignorantes dans la connoiſſance de leur propre patrie. C'eſt par de ſemblables voyes, que *Ptolemée* apprit, que le païs des *Sueves*, Nation alors très célèbre, étoit arroſé par un fleuve, qui prenant ſa ſource aux confins des *Hermundures*, traverſoit les parties ſeptentrionales de la Germanie, & ſe déchargeoit comme l'*Oder* dans la Mer Baltique : c'eſt pourquoi il a cru devoir lui attribuer des ἐμβολὰς, ou embouchures, comme aux autres fleuves. Il fut encore confirmé dans cette erreur par les Cartes, que des Généraux, ou Ingénieurs, peu au fait des lieux, donnerent du cours de ce fleuve ; car nous y voyons qu'ils le conduiſent juſqu'à la Mer Baltique (*). Aſſurément ces Géométres, ou Arpenteurs, avoient ouï dire qu'entre le *Chalufus* & l'*Oder*, il y avoit

 une

(*) *Geogr. vet.* Tab. IV.

une rivière, qui ſe jettoit dans la Mer Baltique; & croyant, que c'étoit la même, qui née chez les *Hermundures* couloit au Septentrion, de deux ſçavoir la *Warne*, ou ce qui eſt encore plus probable la *Reckenize*, ils n'en ont fait qu'une, c'eſt à dire, la SPRE'E. *Ptolemée* les ayant pris pour guides, n'a pu ſe préſerver de tomber dans la même erreur. J'ai préféré la *Reckenize*, parce que ſa dimenſion d'aujourdhui approche davantage de celle de *Ptolemée*, que celle des autres rivières.

Le nom du fleuve en queſtion étant pareillement inconnu, il a falu lui en donner un pour le diſtinguer des autres, & le plus commode, qui ſe ſoit préſenté, a été emprunté de la Nation, dont il traverſoit le païs; c'étoient les *Sueves*, & on l'a appellé le SUEVUS. Ce qui donne encore plus de vraiſemblance à la choſe, c'eſt qu'il n'eſt pas croyable, qu'une auſſi grande Nation, que les Sueves, & dont la demeure étoit ſi vaſte, s'étendant au moins ſuivant Tacite, depuis l'Elbe jusqu'à la Viſtule, ait emprunté ſon nom d'un fleuve ignoble & peu connu. Cela feroit conjecturer aſſez probablement, que le nom des *Sueves* a été rapporté de l'Aſie. En effet *Ptolemée*, aſſure (*), que dans la Scythie, entre les monts d'*Imaus*, il y a des *monts* SUEBES, & des *Peuples* SUEBES, ou SUEVES, τὰ τε Συήβα ὄρη, Συήβες, d'où ſans la moindre violence on peut tirer l'origine de nos *Sueves*. Et comme il eſt inconteſtable, que l'Aſie étoit le magazin, pour ainſi dire, de tous les Peuples, & que le nom d'étui des Nations, *vagina gentium*, lui convient bien mieux qu'à la Suede, qui nous empêche de croire, que SEBA, un des deſcendans de *Sem* (**), eſt le fondateur de cette Nation, qui étant partie peu de tems après pour les contrées Septentrionales de l'Aſie, s'arrêta dans l'enceinte du mont *Imaus*,

(*) L. VI. c. 14. (**) Gen. X. 28.

Imaus, & donna ſon nom à la Montagne, qu'elle occupa ; qu'enſuite cette même Nation ayant quitté la Scythie Aſiatique ſortit de ces monts, en conſervant le nom de SUEVES, & s'étant répanduë en Ruſſie, en Livonie, en Pruſſe, en Pologne, s'arrêta ſur les bords de la Mer Baltique, à laquelle elle donna le nom de *Mer Suevique*, & vint enfin fixer ſa demeure dans les contrées, que nous habitons préſentement.

En admettant cette erreur dans *Ptolemée*, toutes les difficultés s'applaniſſent, il n'en reſte plus aucune. Les *Pharodenes* ſeront placés entre le *Chaluſus* & le faux SUEVUS, c'eſt à dire, la *Warne*, ou la *Reckenize*, & les *Sidenes* entre le *Suevus* & l'*Oder*. Le *Suevus* de cette manière aura ſes embouchures, ἐκβολαὶ, auſſi bien que l'*Oder ;* & la jonction de la *Sprée* au *Havel* ne cauſera aucun embarras ; les ſolutions des Interprêtes, qui embrouïllent la choſe plus qu'ils ne l'expliquent, deviendront inutiles ; enfin les *Sueves Semnons* ſe trouveront placés dans l'interieur du Païs, & occuperont une plaine très convenable pour leur demeure.

On auroit tort d'objecter, que la place accordée aux *Sueves Semnons* eſt trop petite, ſi l'on ſuppoſe qu'elle ne s'étendoit, que jusqu'au *Suevus*, c'eſt à dire, à la *Sprée*. Car il ne faut pas prendre ce terme comme fixé à toute rigueur, ainſi que Tacite le témoigne, en diſant que les Sueves demeuroient jusqu'à la Viſtule ; & il eſt croyable que les *Buguntes* même étoient mêlés parmi les *Sueves Semnons* entre l'*Oder* & la *Viſtule*. Mais pour ce que Strabon avance (*), que les Sueves avoient leurs habitations *depuis le Rhin jusqu'à l'Elbe*, & encore au delà, il ſe trompe très aſſurément, & il a voulu dire *depuis l'Elbe jusqu'à Viſtule ;* à moins qu'on ne veüille attribuër une double ſignification au nom de *Sueves*, en

 ſorte

(*) L. VII. f. 445. 446.

ſorte que quelquefois il ſoit univerſel, & embraſſe presque toute l'Allemagne, à quoi Tacite & Jules Ceſar peuvent autoriſer ; & que d'autres fois il ſe prenne dans un ſens particulier, & ſoit restreint aux *Sueves Semnons*, ou à ces Sueves, qui étoient entre l'*Elbe* & l'*Oder*. Diſtinction qui leve toute difficulté dans les paroles de Strabon.

Nous ſommes donc préſentement en droit de conclure, que *Ptolemée* n'a fait qu'un fleuve de nôtre SPRE'E, & de la *Warne*, ou de la *Reckeniae ;* & que le SUEVUS eſt la SPRE'E confonduë par erreur avec l'une & l'autre de ces rivieres. Le ſujet n'eſt pas ſusceptible de démonſtration, mais on ne ſçauroit du moins conteſter la probabilité aux raiſons, que nous avons alléguées.

HISTOIRE

DE L'ELEVATION DE CHARLES-QUINT

AU TRÔNE DE L'EMPIRE,

PAR Mr. L'ABBE' RAYNAL.

Maximilien I. preſſé par ſon ambition & ſes Courtiſans de prendre des meſures pour aſſurer la grandeur de ſa Maiſon, penſa ſérieuſement à faire tomber la Couronne Impériale ſur la tête du plus jeune de ſes petits-fils. Il aimoit mieux laiſſer ſes Etats & ſa Dignité à Ferdinand qu'à Charles, déjà Maître des Eſpagnes, pour former deux branches, dont l'une au moins triompheroit du tems, & porteroit ſon nom à la poſterité la plus reculée.

Le Cardinal de Sion, qui après avoir bouleverſé une partie de l'Europe, avoit porté ſon inquiétude à la Cour de Maximilien, pénétra ce deſſein, ou on lui confia. Les intérêts d'une paſſion qui avoit fait autrefois ſa fortune, & qui faiſoit encore actuellement ſa grandeur, étoient trop traverſés par cet arrangement pour qu'il ne cherchât pas à le faire changer. Ce Prélat avoit juré une haine violente & implacable à la France. Pour accabler cette Couronne, il paroiſſoit eſſentiel de réünir toutes les forces de la Maiſon d'Autriche, & il l'entreprit. Le talent qu'avoit ce Miniſtre d'entrainer les hommes ordinaires, fortifia ſes raiſonnemens; & l'incons-

conſtance naturelle du Prince, avec qui il traitoit, les rendit presque inutiles. Maximilien adopta les vuës qu'on lui préſentoit; & il eſt aſſés vraiſemblable, que s'il n'eût été traverſé par la Cour de Rome, il auroit réüſſi à élever le Roi d'Eſpagne à la Dignité de Roi des Romains.

La Mort de l'Empereur ne détruiſit pas les eſpérances de Charles. Mais elle en fit concevoir à François I. Ces deux Monarques aſpirerent ouvertement au Trone de l'Empire; & ils avoient l'un & l'autre tout ce qu'il faloit pour y être élevé: des amis, de l'argent, de vaſtes Etats, de bons Négociateurs, des Armées aguerries. Comme il y avoit apparence que celuy qui auroit le talent de mieux profiter de ces avantages, l'emporteroit ſur ſon Concurrent, les deux Rivaux parurent fort attentifs à leurs intérêts. Ils travaillerent d'abord aſſés inutilement à ſe rendre favorables les differentes Puiſſances de l'Europe. Elles parurent toutes plus portées à traverſer qu'à favoriſer leurs prétentions.

Le Pape craignoit également de voir entrer la Couronne Imperiale dans deux Maiſons, dont l'une poſſedoit le Royaume de Naples, & l'autre le Milanois. Il leur ſuppoſoit aſſez d'ambition pour faire valoir les Droits qu'elles acquerroient ſur le Domaine de l'Egliſe, ou trop de raiſon au moins pour ne pas borner le cours de ſes uſurpations. Cependant, parce qu'il eût été dangereux de laiſſer éclater ces ſecrets ſentimens, l'adroit Pontife en déroba la connoiſſance en paroiſſant favoriſer les vuës de François I. Leon conjectura ſagement que ce Prince trouveroit des obſtacles inſurmontables, & que par cette complaiſance inutile, on pourroit l'engager peut-être à porter dans la ſuite les intérêts du Candidat que la Cour de Rome préféreroit.

La

La République de Veniſe, convaincuë que l'élection ne pouvoit manquer de tomber ſur l'un des deux Rois, faiſoit des vœux & haſardoit quelques démarches pour François I. Elle redoutoit moins l'ambition de ce Monarque que les anciennes prétentions de la Maiſon d'Autriche ſur pluſieurs de ſes poſſeſſions.

Les Suiſſes, qui influoient plus alors qu'ils n'ont fait depuis dans les affaires générales, étoient extrémement allarmés. L'indifférence apparente de leurs anciens Maîtres, & les careſſes trop empreſſées de leurs nouveaux Alliés, leur paroiſſoient extrémement dangereuſes. Ils n'oublierent rien pour les écarter tous du Trône de l'Empire, ſous prétexte de ne pas laiſſer opprimer la Liberté Germanique; mais ils ſe déclarerent plus vivement contre la France, dont les forces leur inſpiroient plus de terreur, & le voiſinage plus de défiance.

Le Roi d'Angleterre, ayant tenté inutilement de former un Parti pour lui, ſe vit réduit à faire dans cette grande Scène un perſonnage moins conſidérable. Son Goût particulier l'auroit peut-être fait pancher vers Francois I. Mais la raiſon d'Etat ſe déclaroit pour Charles. Son Inclination & ſa Politique ſe trouvant en contradiction, il réſolut de tenir la balance égale entre les deux Concurrens : toute ſon ambition ſe borna à n'être pas regardé comme un Spectateur oiſif, & à paroître avoir eu quelque part à l'élection.

Tandis que les Rois de France & d'Eſpagne rempliſſoient l'Europe entière de leurs intrigues, leurs Miniſtres ſemoient en Allemagne des ſoupçons & la jalouſie dans tous les cœurs. L'Empire ſe trouvoit partagé.

Le Roi de Bohéme, Beau-frère de Charles, ſe déclaroit hautement pour lui, quoique les injuſtices de Maximilien l'euſſent indiſpoſé perſonellement contre la Maiſon d'Autriche, il ne pouvoit, ſans beaucoup haſarder ſes Etats d'Hongrie, manquer dans une occaſion eſſentielle au ſeul Prince qui fût en état de les protéger.

Le Cardinal Albert, Archevêque de Mayence, ſe flatta quelque tems qu'il réüſſiroit à élever l'Electeur de Brandebourg, ſon Frère, à l'Empire. Dès qu'il eût été désabuſé de cette chimère, il ſe fixa à ce principe : qu'aucun Prince d'Allemagne n'étoit aſſez puiſſant pour la préſerver de l'Invaſion des Turcs ; que le Roi de France étoit en état de l'accabler ; qu'il n'y avoit que le Roi d'Eſpagne dont les forces fuſſent aſſez conſidérables pour la défendre, & trop diſperſées ou trop éloignées pour l'aſſervir.

L'Electeur de Saxe avoit pour la Maiſon d'Autriche un penchant ſecret qu'il n'avoüoit pas, & qu'il ſe diſſimuloit peut-être à lui-même. Ce ſentiment lui ferma les yeux ſur le péril où ſe trouveroit l'Empire, de devenir héréditaire par l'élévation de Charles. Il paroiſſoit convaincu, & il y a apparence qu'il l'étoit, que François I. ne ſouffriroit jamais que ſon Rival mit l'Allemagne dans les fers, & que ce Prince ſeroit toûjours en état de l'en empêcher.

L'Archévêque de Tréves étoit auſſi charmé de la franchiſe noble, hardie, & généreuſe de François I. que révolté par le caractére myſtérieux, diſſimulé, & ſoupçonneux, qu'il croïoit entrevoir dans Charles. Cette idée vraïe ou fauſſe qu'il s'étoit formée, faiſoit toute la baſe de ſa Politique : il ne prenoit pas ſeulement la peine de diſſimuler le goût qu'il avoit pour l'un, ni la répugnance qu'il ſe ſentoit pour l'autre.

Le Marquis de Brandebourg avoit reçu de l'Electeur de Mayence, ſon Frère, des impreſſions d'ambition qui durerent peu. Ses Con-

Confidens lui firent appercevoir, que les Espagnols ne le leur-roient des ſuffrages, dont ils étoient les maîtres, que pour s'aſſurer le ſien. Je ne ſai ſi cette fineſſe lui déplût, ou s'il fut entrainé par quelque autre cauſe ; mais il ſe laiſſa aiſément perſuader par le Nonce Robert Urſin, qui appuyoit les intérêts de la France avec plus de chaleur, d'éclat & de vérité, que ſes inſtructions ne le permettoient.

Le Comte Palatin paroiſſoit médiocrement occupé de tout ce qui rempliſſoit l'Empire d'allarmes. Il ne fut tiré de cette indifférence que par les ſommes conſidérables qu'on lui fit toucher. De tous les ſuffrages que ſe ménagea la France, ce fut celui qui fut le plus chérement acheté, & le plus ſincèrement vendu.

L'Electeur de Cologne pouvoit paroître impénétrable au commun des hommes, & n'étoit qu'incertain pour des yeux éclairés. Il vouloit en général le bonheur & la gloire de l'Empire, mais il ignoroit le moyen de les procurer. En attendant un dénouëment, quel qu'il fût, du tems & des circonſtances, il ſe borna à gémir ſur les maux qu'il craignoit pour ſa Patrie, & à faire des vœux pour ſa liberté.

Le tableau, que nous venons de tracer, frappa, quoiqu'un peu tard, le Collége Electoral. Ses Membres ne virent d'autre jour pour faire ceſſer les diviſions qu'avoit excité l'ambition des deux Concurrens, que de jetter les yeux ſur un autre Prince. On le chercha longtems inutilement.

Louïs, Roi de Hongrie & de Bohéme, étoit encore enfant, & paroiſſoit le devoir toujours être. Sigismond, Roi de Pologne, avoit ceſſé d'être un Grand-homme, & ne montroit plus de goût que pour le repos. Chriſtierne, Roi de Danemarc & de Suede, étoit un monſtre altéré de ſang, de vengeance, & de forfaits. Henri, Roi d'Angleterre, ne pouvoit pas ſe fixer en Allemagne, ſans haſar-

der ſa Couronne héréditaire, ni préférer le ſéjour de ſes Etats ſans bleſſer la Dignité de l'Empire. Quelcun nomma l'Electeur de Saxe, & tous les vœux tournerent auſſi tôt vers lui : on auroit voulu, ce ſemble, avoir plus d'une voix à lui offrir, pour le dédommager de l'eſpece d'affront qu'on croyoit lui avoir fait en paroiſſant incertain du choix qu'on avoit à faire.

Fréderic paroiſſoit né pour le rôle qu'on lui propoſoit. Il ſe diſtinguoit dans les Cérémonies par un air fort noble, dans les Diettes par une pénétration ſingulière, dans les Combats par une valeur héroïque, dans les Affaires par une probité incorruptible, dans toutes les ſituations par une dextérité pleine de candeur, qui lui avoit mérité le ſurnom de Sage. Ces talens recevoient un nouvel éclat des manières obligeantes qui lui gagnoient les coeurs, & d'une modération réelle qui excluoit jusqu'aux apparences, aux ſoupçons même de l'Ambition.

Les mêmes Vertus qui avoient déterminé les Princes Allemands à appeller l'Electeur de Saxe au Trône, lui donnerent la force de le refuſer ; & comme c'étoit la raiſon, & non la vanité, qui lui inſpiroit cette démarche, les moyens qu'on employa pour combattre ſa répugnance, ne firent qu'affermir ſa réſolution. Un déſintéreſſement ſi généreux fût honoré à l'inſtant d'un hommage, qui rapprochoit beaucoup ceux qui avoient offert la Couronne, du Sage qui ne l'avoit pas acceptée : on pouſſa la confiance pour ce Prince jusqu'à lui demander quel Chef il jugeoit qu'il faloit donner au Corps Germanique.

Fréderic nomma ſans balancer le Roi d'Eſpagne, & ſon ſuffrage entraina les autres. L'Archevêque de Cologne ſe joignit à lui pour éviter la honte, & le blâme d'un mauvais choix ; l'Archevêque de Mayence par ſyſtême de Gouvernement & de Politique ; le Roi de Bohéme pour trouver dans Charles un appui contre

contre Soliman ; le Comte Palatin par la crainte d'une Armée Eſpagnole campée à ſon voiſinage ; le Marquis de Brandebourg pour ne pas ſe rendre odieux à ſa Nation ; l'Electeur de Tréves enfin pour ne pas faire de Schisme dans l'Empire.

L'Election de Charles V. mettoit la liberté publique dans un trop grand péril, pour qu'on n'imaginât pas de prendre des précautions contre le Deſpotisme & la Tyrannie. Les Empereurs avoient ſeulement juré jusqu'alors, qu'ils feroient un bon uſage de leur autorité. Cette précaution pouvoit être ſuffiſante avec des Princes Allemands, qui connoiſſoient les Conſtitutions de l'Empire, & qui étoient accoutumés à la forme de ſon Gouvernement ; un Etranger devoit inſpirer plus de défiance. On avoit à craindre, ou qu'il ne feignit d'ignorer les Loix pour les violer avec plus d'audace, ou qu'il n'entreprit ſans détour d'étendre une autorité qui lui paroiſſoit trop limitée. Pour prévenir ces deux inconvéniens, on fit un Ecrit qui régloit les Droits du Chef & des Membres du Corps Germanique. Cette Capitulation a ſervi de baſe à toutes celles qui ont été jurées depuis par les Empereurs : Elle ſert encore aujourd'hui de Loi Fondamentale à l'Empire auſſi bien que la Bulle d'Or.

Quand on approfondit un peu les reſſorts qui préparerent ce grand Evénement, on trouve qu'il fût moins l'ouvrage de la ſageſſe de Charles-Quint que de l'imprudence de ſon Rival François I. qui préférant un Favori à un ſujet utile, confia la Négociation la plus difficile de ſon Régne, à un homme que ſans imprudence on n'auroit pas pû charger de la plus aiſée. Bonnivet avoit beaucoup d'eſprit, mais peu de jugement ; il parloit bien, mais il raiſonnoit mal ; il ſouhaitoit paſſionnément la Gloire de ſon Maître, mais il étoit trop inconſidéré pour la procurer. Son imprudence lui faiſoit perdre les Amis que ſon honnêteté lui avoit ac-

quis. Quoiqu'il connût les intrigues de Cour, il ignoroit tout à fait les détours de la Politique. Sa vanité l'empêchoit de demander des conſeils, & ſa préſomtion de profiter de ceux qu'on lui offroit. Pour avoir le plaiſir de donner en Particulier généreux, il ſe privoit de l'avantage de répandre à propos en Miniſtre habile. La lenteur Allemande & le phlegme Eſpagnol déconcertoient dans les affaires ſon genie ardent & précipité. Il lui manqua tout à fait la connoiſſance des Eſprits qu'il devoit manier, des intérêts qu'il devoit concilier, des manoeuvres qu'il devoit traverſer. Bonnivet n'étoit qu'un Courtiſan délié ; & ſa Commiſſion auroit demandé un Negociateur parfait.

Il eſt vrai qu'on comptoit beaucoup plus ſur ce Miniſtre pour l'éclat de l'Ambaſſade que pour le ſuccès de la Negociation. Deux hommes très-déliés, Robert de la Mark, Duc de Bouïllon, & l'Evêque de Liége, ſon Frere, qui avoient fait naître à François I. la penſée d'aſpirer au Trône de l'Empire, s'étoient chargés de lui en applanir les difficultés. L'affront qu'on fit au premier en caſſant ſa Compagnie de cent hommes d'armes ; & au ſecond en faiſant tomber ſur une autre tête un chapeau de Cardinal qu'il avoit mérité, & qui lui avoit été promis, les détacherent tous deux des intérêts de la France. Ils réüſſirent comme ils le ſouhaitoient à ſe faire regretter du Parti qu'ils avoient quitté, & à juſtifier l'empreſſement de celui qu'ils prenoient : le malheur de François, & l'élévation de Charles, furent presque leur ouvrage.

Il reſtoit un moyen presque infaillible à la France d'arrêter le cours de leurs intrigues ; c'étoit de prendre à ſa ſolde les Troupes de Souabe. Ce Cercle s'étoit vû réduit à faire la guerre à Ulric, Duc de Würtemberg, le fléau des ſujets dont il devoit être le Pére. Dès que ce Tyran eût été mis hors d'état de continuer ſes cruautés,

&

& ſes injuſtices, les Troupes auroient dû être congédiées, mais l'intérêt des Généraux s'y oppoſa : ils chercherent un Prince aſſés riche pour payer leurs ſervices, & qui ſe trouvât dans une ſituation à en avoir beſoin. Soit que François I. crût pouvoir s'en paſſer, ſoit qu'il craignit d'offenſer l'Empire, il rejetta leurs offres. Son Rival, plus éclairé ou moins généreux que lui, les accepta ; & l'épée de ſes Soldats donna une grande force aux raiſons de ſes Négociateurs.

C'eſt encore un Problème parmi les Politiques ; ſi l'élévation de Charles-Quint à l'Empire fût plus avantageuſe que funeſte à ce Prince ? On ne ſauroit nier que cette dignité n'ait donné à ſon Régne plus d'éclat, qu'il n'en auroit eu ; & cet avantage, quel qu'il ſoit pour un Particulier, eſt toujours précieux pour un Souverain. Il ſe peut pourtant, comme des hommes profonds dans les intérêts de l'Europe l'ont conjecturé, que ces honneurs ayent été trop chérement achetés : ils prétendent que les affaires de l'Empire détournerent ſouvent Charles des ſiennes ; & que les Guerres Civiles qui agiterent l'Allemagne durant ſon régne, lui emporterent du tems, & des ſoins, qui auroient été plus utilement employés à pourſuivre ſes avantages contre le Turc ou contre la France.

Quoiqu'il en ſoit de ces raiſonnemens, il eſt ſûr que Charles avoit été plus empreſſé à acquérir le Titre d'Empereur, qu'il ne parut flatté de le porter. Dans toutes les Lettres qu'il écrivoit, excepté que ce ne fût en Allemagne, il ſignoit toujours, *yo el rey*, pour montrer, je crois, qu'il faiſoit plus de cas de ſa Couronne d'Eſpagne que de ſa qualité de Chef du Corps Germanique.

ELOGE

ELOGE
DU GENERAL DE STILL.

CHRISTOFLE LOUIS DE STILL náquit à Berlin l'an 1696, d'*Ulric de Still*, Lieutenant Génèral des Armées du Roy, Commandant de la Ville de Magdebourg, & de *Marie de Coſel.* Il fit ſes humanités au College de Helmſtet, & acheva de ſe perfectionner dans ſes études à l'Univerſité de Halle. L'amour des Lettres n'altéra pas en luy le deſir de la gloire: en 1715. que la guerre ſurvint avec la Suede, Monſieur *de Still* voulut ſervir ſa Patrie; il fit le Siége de Stralſund, & de l'Infanterie il paſſa dans la Cavalerie pour laquelle ſa vivacité ſembloit le deſtiner. Il ne ſe contentoit pas d'avoir une charge, il vouloit être digne de la remplir. La longue paix qui d'epuis l'année 1717. dura jusqu'à 1733. n'avoit fourni au Militaire aucune occaſion d'acquérir l'expérience de leur Art. Tous étoient réduits à la ſimple théorie, qui en comparaiſon de l'expérience ne doit ſe regarder que comme l'ombre à l'égard de l'objet réel. A' la mort d'Auguſte premier, Roy de Pologne, Monſieur *de Still* ne laiſſa point échaper l'occaſion qui ſe préſenta à luy; il aſſiſta au fameux Siége de Dantzig qui ſe fit ſous la direction du Maréchal Munic, & il eut la ſatisfaction de faire ſous le Prince Eugene la dernière Campagne où ce Prince commanda ſur le Rhin. Après la mort du feu Roy, le Roy d'à préſent le nomma Gouverneur de ſon Frère, le Prince Henry. Monſieur *de Still* étoit d'autant plus digne de cet employ qu'il réüniſſoit les qualités du coeur aux talents de l'eſprit, & aux vertus militaires. Au renouvellement de l'Académie, M. *de Still* en

fût

fût élû Curateur. Il eſt honteux de le dire, mais il n'en eſt pas moins vray, qu'on trouve rarement parmi les perſonnes de naiſſance des Eſprits auſſi éclairés que le ſien, & un mérite auſſi digne de l'Académie que l'avoit M. de *Still*. Il n'étoit point étranger parmi les différentes Sciences que nôtre Académie réünit en Corps; il auroit même été capable de nous enrichir de ſes travaux littéraires, ſi ſes différentes fonctions ne luy en avoient dérobé le tems. Son penchant le portoit aux Belles-Lettres; il préféroit aux Sciences auſtères les graces de l'Eloquence, non pas cette profuſion de mots qui n'opère qu'un eſpèce de bourdonnement agréable aux oreilles, mais la force des penſées qui par des expreſſions majeſtueuſes forcent l'Auditeur à les entendre, perſuade, & entraine les ſuffrages.

Il regardoit les Anciens comme nos Maitres, & leur donnoit ſurtout la préférence ſur les Modernes par l'étude plus profonde de leur Art qu'ils avoient fait. Nous luy avons ſouvent entendu dire, qu'autrefois un homme pouvoit devenir habile parce qu'il ne conſacroit ſes talents qu'à l'Art qu'il embraſſoit, mais que le goût de nôtre ſiécle pour l'univerſalité des Sciences, ne pouvoit produire que des hommes ſuperficiels en tout genre; & il regardoit ce goût comme la cauſe de la décadence des Lettres: il ne croyoit pas que Virgile dût commenter Euclide, ni que Platon fit des Vaudevilles; la vie d'un homme ne ſuffiſant pas pour approfondir une Science. La Guerre tira bientôt M. de *Still* de l'aſyle des Muſes; il ſuivit le Roy en Moravie l'année 1742. Il reçut en 1743. le Régiment de Cavalerie du Prince Eugene d'Anhalt, & fût de la promotion des Généraux Majors.

La ſeconde Guerre de 1745. luy fournit des occaſions pour déployer ſes vertus militaires; il battit avec ſa brigade le Général *Nadaſti* dans une affaire d'Avant-garde auprès de Landshut, & le pourſuivit jusqu'en Bohême. Peu de tems après il fût bleſſé à la Bataille de Friedberg: il eſt ſuperflu de dire qu'il y acquit de la gloire. Les exploits que fit la Cavalerie Pruſſienne en ce jour-là ſont trop connus pour

les rappeller icy. Après l'Expédition de Saxe, M. *de Still* revint avec le Roy à Berlin, où il trouva M. *de Maupertuis* devenu depuis peu Préſident de l'Académie; il participa à la joye que tout nôtre Corps reſſentit d'avoir à ſa tête un Sçavant auſſi illuſtre. Les Sciences & les Arts ſe tiennent tous comme par la main: la Méthode qui conduit un Géomètre dans les profondeurs de la Nature, ou qui guide un Philoſophe dans les ténébres de la Métaphyſique, eſt la même pour tous les Arts. M. *de Still*, qui avec le goût des Sciences s'étoit acquis cette Méthode, voulut l'appliquer à un métier qu'il faiſoit avec ſuccés, & qui dans la Guerre l'avoit couvert de gloire; il compoſa un Ouvrage ſur l'origine & les progrés de la Cavalerie: ce que nous en avons vû eſt plein de recherches curieuſes, & de détails pleins d'érudition. Il l'avoit pouſſé jusqu'à l'an 1750, & la mort l'empécha d'achever ce que ſes recherches auroient eu de plus intéreſſant à nous apprendre. Le Manuſcript eſt entre les mains de ſa famille: ce ſeroit une perte pour le Public s'il étoit fruſtré de cet héritage.

Depuis l'année 1750. M. *de Still* ſe ſentit attaqué d'un aſtme, qui allant toujours en empirant cauſa enfin ſa mort le 19. d'Octobre 1752. Il avoit épouſé *Charlotte de Hus*, fille du Préſident de la Régence de Magdebourg; il laiſſa deux fils qui ſont Officiers, & quatre filles dont deux ſont en bas âge. Il avoit le coeur ſerviable, plein de candeur & de deſintereſſement; ſa Sageſſe étoit gaye, & ſa Joye étoit ſage. Les talens de ſon Eſprit ne ſervoient qu'à relever les qualités de ſon coeur; né pour les arts comme pour la guerre, pour la Cour comme pour la retraitte, il étoit de ce petit nombre de Gens qui ne devroient jamais mourir; mais comme la Vertu ne ſe dérobe pas aux atteintes de la mort, il a ſçu ſurvivre à lui-même en laiſſant un Nom cher aux Arts, & eſtimé des honnêtes gens.

F I N.

TABLE.

TABLE.

CLASSE de Philoſophie Expérimentale.

Nouvelles Expériences ſur le ſang humain, par M. ELLER. pag. 1.
Deſcription Anatomique des Nerfs de la Face, par M. MECKEL. p. 19.
Examen Chymique de l'Eau, par M. MARGGRAF. p. 131.
Obſervation ſur la Pneumonanthe, nouveau genre de Plante, dont le caractère differe entierement de celui de la Gentiane, par M. GLEDITSCH. p. 158.

CLASSE de Mathematique.

Harmonie entre les Principes généraux de repos & de mouvement de M. de MAUPERTUIS, *par* M. EULER. p. 169.
Sur le Principe de la moindre action, par M. EULER. p. 199.
Examen de la Diſſertation de M. le Profeſſeur KOENIG, *inſerée dans les Actes de Leipſig pour le mois de Mars* 1751. par M. EULER. p. 219.
Addition. p. 240.
Eſſai d'une démonſtration métaphyſique du principe général de l'Equilibre, par M. EULER. p. 246.
Calcul de la probabilité dans le jeu de rencontre, par M. EULER. p. 255.
Application de la Machine Hydraulique de M. SEGNER, *à toutes ſortes d'Ouvrages, & de ſes avantages ſur les*

autres Machines hydrauliques, dont on ſe ſert ordinairement, par M. EULER. p. 271.
Recherches ſur une nouvelle maniere d'elever de l'eau propoſée par M. de MOUR, *par* M. EULER. p. 305.
Recherches ſur l'exiſtence des corps durs, par M. BEGUELIN. p. 331.
Avertiſſement de M. LEMONNIER. p. 356.

CLASSE de Philoſophie ſpéculative.

De la Conſcience, par M. FORMEY. p. 1.
Réflexions philoſophiques ſur la reſſemblance, par M. MERIAN. p. 30.
Recherches ſur l'origine des ſentimens agréables & déſagréables, par M. SULZER. Premiere Partie. *Theorie générale du Plaiſir.* p. 57.
—— —— Seconde Partie. *Théorie des plaiſirs intellectuels.* p. 76.

CLASSE de Belles Lettres.

Diſſertation ſur l'origine des Romains, par M. PELLOUTIER. p. 103.
Mémoire ſur le fleuve Suevus, par M. BECMANN. p. 130.
Hiſtoire de l'élévation de Charles-quint au Trône de l'Empire, par M. *l'abbé* RAYNAL. p. 143.
Eloge de M. *le Général* de STILL. p. 152.

ERRATA

pour les Mémoires de la Claſſe de *Philoſophie Speculative.*

Pag. 39. lin. 23. *formé*, lif. *formées.*

Pag. 48. lin. 15. *conformité* lif. *uniformité.*

Pag. 55. lin. 27. 28. *qui ne contient que des reſſemblances parfaites.* lif. *qui contient des reſſemblances parfaites.*

Pag. 59. lin. 17. au lieu de *ſuſceptibles de* lif. *ſuſceptibles des.*

- - lin. 18. après les mots *il faut ſavoir* ajoutez ; *quelles ſont les qualités des objets qui les excitent, & quel eſt le rapport.*

- - - Dans les trois lignes ſuivantes il faut lire *qualités* au lieu de *facultés.*

Pag. 73. lin. 14. 15. au lieu de *qui a* lif. *qui avoit.*

Pag. 77. lin. 4. — — *que* lif. *lorſque.*

Pag. 84 & 85. au lieu du ſigne + entre les lettres enfermées dans des crochets, il faut ſubſtituer le ſigne X.

Pag. 84 lin. 6. au lieu de CB mettez : CD.